

REC'D 24 SEP 2004

PCT/JP 2004/010855
WIPO

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

05. 8. 2004

JP04/10855

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 8 2 9 7 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 8 2 9 7 4]

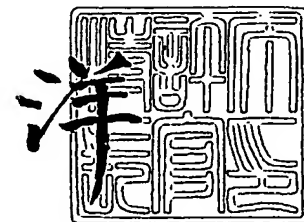
出 願 人 株式会社小松製作所
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 9 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 8 1 0 0 8

【書類名】 特許願
【整理番号】 KMT0250
【提出日】 平成15年 7月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 E02F 3/34
B66F 9/06
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県平塚市万田 1 2 0 0 株式会社小松製作所 中央研究所
 内
 【氏名】 小山内 仁
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県平塚市万田 1 2 0 0 株式会社小松製作所 中央研究所
 内
 【氏名】 野瀬 松男
【特許出願人】
 【識別番号】 000001236
 【氏名又は名称】 株式会社小松製作所
【代理人】
 【識別番号】 100079083
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 木下 實三
 【電話番号】 03(3393)7800
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094075
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 中山 寛二
 【電話番号】 03(3393)7800
【選任した代理人】
 【識別番号】 100106390
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 石崎 剛
 【電話番号】 03(3393)7800
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 021924
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

一端が構造体 (16) に取り付けられたブーム (10) と、
ブーム (10) の他端にアタッチメントとして取り付けられたバケット類 (20) と、
ブーム (10) の長手方向の途中に取り付けられたベルクランク (11) と、
ベルクランク (11) の一端側を駆動するチルトシリンダ (12) と、
ベルクランク (11) の他端側および前記バケット類 (20) を連結する連結リンク (13) とを備え、

前記チルトシリンダ (12) は前記ベルクランク (11) および前記構造体 (16) を連結し、

前記ベルクランク (11) における前記ブーム (10) との枢軸位置 (Y) および前記チルトシリンダ (12) との枢軸位置 (W) を結ぶ線 (L2) は、前記ブーム (10) との枢軸位置 (Y) および前記連結リンク (13) との枢軸位置 (X) を結ぶ線 (L1) に対して前記バケット類 (20) 側に傾斜している

ことを特徴とする作業機械 (1)。

【請求項 2】

一端が構造体 (16) に取り付けられたブーム (10) と、
ブーム (10) の他端にアタッチメントとして取り付けられたフォーク類 (30) と、
ブーム (10) の長手方向の途中に取り付けられたベルクランク (11) と、
ベルクランク (11) の一端側を駆動するチルトシリンダ (12) と、
ベルクランク (11) の他端側および前記フォーク類 (30) を連結する連結リンク (13) とを備え、

前記ベルクランク (11) における前記ブーム (10) との枢軸位置 (Y) および前記チルトシリンダ (12) との枢軸位置 (W) を結ぶ線 (L2) は、前記ブーム (10) との枢軸位置 (Y) および前記連結リンク (13) との枢軸位置 (X) を結ぶ線 (L1) に対して前記フォーク類 (30) 側に傾斜している

ことを特徴とする作業機械 (2)。

【請求項 3】

一端が構造体 (16) に取り付けられたブーム (10) と、
ブーム (10) の他端にアタッチメントとして取り付けられたフォーク類 (30) と、
ブーム (10) の長手方向の途中に取り付けられたベルクランク (11) と、
ベルクランク (11) の一端側を駆動するチルトシリンダ (12) と、
ベルクランク (11) の他端側および前記フォーク類 (30) を連結する連結リンク (13) とを備え、

前記チルトシリンダ (12) は前記ベルクランク (11) および前記構造体 (16) を連結し、

前記ベルクランク (11) における前記ブーム (10) との枢軸位置 (Y) および前記チルトシリンダ (12) との枢軸位置 (W) を結ぶ線 (L2) は、前記ブーム (10) との枢軸位置 (Y) および前記連結リンク (13) との枢軸位置 (X) を結ぶ線 (L1) に対して前記フォーク類 (30) 側に傾斜している

ことを特徴とする作業機械 (2)。

【請求項 4】

一端が構造体 (16) に取り付けられたブーム (10) と、
ブーム (10) の他端に取り付けられたアタッチメント (20, 30) と、
ブーム (10) の長手方向の途中に取り付けられたベルクランク (11) と、
ベルクランク (11) の一端側を駆動するチルトシリンダ (12) と、
ベルクランク (11) の他端側および前記アタッチメント (20, 30) を連結する連結リンク (13) とを備え、

前記ベルクランク (11) における前記ブーム (10) との枢軸位置 (Y) および前記チルトシリンダ (12) との枢軸位置 (W) を結ぶ線 (L2) は、前記ブーム (10) と

の枢軸位置 (Y) および前記連結リンク (13) との枢軸位置 (X) を結ぶ線 (L1) に対して前記アタッチメント (20, 30) 側に傾斜しており、

このアタッチメント (20, 30) は、複数種類の中から選択的に用いられるとともに、種類の異なるアタッチメント (20, 30) 毎に、前記ブーム (10) との枢軸位置 (P) を基準とした前記連結リンク (13) との枢軸位置 (Q) が異なる

ことを特徴とする作業機械 (3)。

【請求項 5】

一端が構造体 (16) に取り付けられたブーム (10) と、

ブーム (10) の他端に取り付けられたアタッチメント (20, 30) と、

ブーム (10) の長手方向の途中に取り付けられたベルクランク (11) と、

ベルクランク (11) の一端側を駆動するチルトシリンダ (12) と、

ベルクランク (11) の他端側および前記アタッチメント (20, 30) を連結する連結リンク (13) とを備え、

前記チルトシリンダ (12) は前記ベルクランク (11) および前記構造体 (16) を連結し、

前記ベルクランク (11) における前記ブーム (10) との枢軸位置 (Y) および前記チルトシリンダ (12) との枢軸位置 (W) を結ぶ線 (L2) は、前記ブーム (10) との枢軸位置 (Y) および前記連結リンク (13) との枢軸位置 (X) を結ぶ線 (L1) に対して前記アタッチメント (20, 30) 側に傾斜しており、

このアタッチメント (20, 30) は、複数種類の中から選択的に用いられるとともに、種類の異なるアタッチメント (20, 30) 毎に、前記ブーム (10) との枢軸位置 (P) を基準とした前記連結リンク (13) との枢軸位置 (Q) が異なる

ことを特徴とする作業機械 (3)。

【請求項 6】

請求項 1～請求項 5 のいずれかに記載の作業機械 (1, 2, 3) において、

前記ベルクランク (11) における前記ブーム (10) との枢軸位置 (Y) および前記チルトシリンダ (12) との枢軸位置 (W) を結ぶ線 (L2) は、前記ブーム (10) との枢軸位置 (Y) および前記連結リンク (13) との枢軸位置 (X) を結ぶ線 (L1) に対して所定の傾斜角度で上前記アタッチメント (20, 30) 側に傾斜しており、

このベルクランクの傾斜角度は、前記アタッチメント (20, 30) の地上位置からトップ位置までの間の任意の 2 位置で、このアタッチメント (20, 30) のアタッチメント角度の絶対値が略等しくなる傾斜角度以上に設定されている

ことを特徴とする作業機械 (1, 2, 3)。

【書類名】明細書

【発明の名称】作業機械

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業機械に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、作業機械としてホイルローダが知られている。ホイルローダでは、車体に枢軸されたブームの先端にバケット等のアタッチメントが設けられ、当該ブームがブームシリンダによって上下動可能に設けられ、バケットがいわゆる Z バーリンクを介して駆動される。Z バーリンクは、図 26 に示すように、ブーム 10 の略中央に回転可能に枢軸されたベルクランク 11 と、ベルクランク 11 の一端側および図示しない車体間を連結するチルトシリンダ（一点鎖線参照）と、ベルクランク 11 の他端側およびバケット 20 の背部を連結する連結リンク 13 とで構成されている。

【0003】

なお、図 26 では、図面が複雑になるのを避けるためにブームシリンダおよびチルトシリンダの図示を省略してある。また、チルトシリンダの車体との枢軸位置（ピボット位置）Z は、図面ではブーム 10 上に描かれているが、実際には図示しない車体に存在し、ブーム 10 上に存在する訳ではない。そして、図 26 においては、バケット 20 の地上位置、中間位置、および最も上方のトップ位置での状態が示されている。

【0004】

このような構成のホイルローダでは、バケット 20 を地上位置近辺にして掘削作業を行い、中間位置あるいはトップ位置からダンプさせてトラックへの積込作業を行う。さらに、掘削作業の他、ホイルローダを用いて泥土や家畜のし尿等を汲み上げる場合もある。この場合には、図 27 に示すように、バケット 20 を地上位置でチルトさせておき、流動性のある泥土などをこぼれにくくして効率的に汲み上げるようにしている。

【0005】

また、ホイルローダとしては、チルトシリンダの車体との枢軸位置を所定位置に設定することで、バケットの地上位置からトップ位置までのアタッチメント角度を略一定に維持させ、角度特性を改善したホイルローダも知られている（例えば、特許文献 1）。この構成での動きを図 8 中に簡略化して図示した。

【0006】

さらに、Z バーリンクを構成するベルクランクをアタッチメント側に傾斜させた形状も知られている（例えば、特許文献 2）。

具体的には、図 28、図 29 に示すように、このホイルローダのベルクランク 11 は、ブーム 10 との枢軸位置 Y および連結リンク 13 との枢軸位置 X を結ぶ線 L1 に対し、チルトシリンダ 12 との枢軸位置 W および前記枢軸位置 Y を結ぶ線 L2 がバケット 20 側に傾斜した形状になっている。

【0007】

その他、Z バーリンクにフォークを組み合わせたオイルローダも知られている（例えば、特許文献 3）。

このホイルローダは、図 30 に示すように、バケット 20 からフォーク 30 に交換可能であり、交換する際に、図示しないチルトシリンダを幾分伸ばした状態にし、この状態でフォーク 30 を取り付けようとしている。すなわち、チルトシリンダの伸ばし量は、二点鎖線で示すように、バケット 20 でのオフセット角度 α 分に相当し、この位置でフォーク 30 を連結リンク 13 に取り付け。

こうすることで Z バーリンクを用いたホイルローダであっても、地上位置からトップ位置までアタッチメント角度が略一定に維持されて角度特性を改善でき、フォーク 30 での作業を可能にしている。

【0008】

一方、ホイルローダの別な構造として、図31に示す平行リンク式のものがある。この平行リンクでは、チルトレバー19の下端（図の状態での下端）がブーム10に枢軸され、チルトレバー19の上端およびフォーク30の背部を連結するように連結リンク13が取り付けられ、チルトレバー19の中間部分および車体（二点鎖線参照）を連結するようにチルトシリンダ12が取り付けられ、これによりブーム10と連結リンク13とが平行に配置されている。

この平行リンクを用いたホイルローダでは、ブーム10を上方に回動させても、チルトシリンダ12の進退量を変更することなくフォーク30の姿勢を一定に維持できるため、特にフォーク30による荷の運搬や、上げ下ろし作業を安定した状態で行える。

【0009】

【特許文献1】特開平11-343631号公報

【特許文献2】米国特許第4,154,349号明細書

【特許文献3】特開昭63-22499号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、特許文献1のホイルローダでは、車体に対するチルトシリンダの枢軸位置を特定することでバケットの角度特性を改善しているが、流動性のある泥土等を汲み上げるのにバケットを地上位置でチルトさせた場合、ブームを回動させてバケットを上昇させると、トップ位置でのアタッチメント角度がプラス側（ダンプする側とは反対側）に大きくずれてしまい、角度特性を維持できないという問題がある。

【0011】

このような問題は、図26に示した従来のホイルローダにおいても、図27に示すように同様に生じ、さらには、図28に示した特許文献2のホイルローダにおいても、図29に示すように同様に生じる。特に特許文献2のホイルローダでは（図28、図29）、チルトシリンダ（一点鎖線参照）が他のホイルローダと異なってブーム10に枢軸されており、ブーム10を回動させてもチルトシリンダとの位置関係が全く変化しないため、バケット20を地上位置でチルトさせるとさせないと係わらず、バケット20の上昇に伴ってそのアタッチメント角度もそのままプラス側に大きくずれてしまい、バケット20で汲み上げた泥土等がトップ位置に向かうに従って車体側にこぼれ落ちてしまうのである。

【0012】

本発明の第1の目的は、バケットを地上位置で水平に取り付けた場合、およびチルトさせて取り付けた場合の両方において、角度特性を良好にできる作業機械を提供することにある。

【0013】

また、特許文献3には、フォーク30をZバーリンクに取り付けることが開示されているが、Zバーリンクを用いたホイルローダは一般的に、平行リンクを用いたホイルローダと比較してトップでのチルト力特性が劣るので、荷の上げ下ろし作業には不利である（チルト力特性とは、チルトシリンダによるチルト力をいう）。具体的に説明すると、図32には、従来のZバーリンクを用いたホイルローダ、および平行リンクを用いたホイルローダのチルトシリンダ12によるチルト力特性がそれぞれ示されている。縦軸はバケット20、フォーク30の高さを表すリフト高であり、横軸はそれらのチルト力である。

【0014】

この図によれば、Zバーリンクを用いたホイルローダでは、リフト高が小さい地上位置において最大のチルト力が得られ、バケット20での掘削作業に向いていることがわかる。反対に、平行リンクを用いたホイルローダでは、地上位置からトップ位置にかけてチルト力が低下することがなく、フォーク30による荷の上げ下ろし作業に向いていることがわかる。このため、フォーク30をZバーリンクに取り付けただけの特許文献3の技術では、チルト力特性に関して何ら改善されておらず、バケット20からフォーク30に変えて荷の上げ下ろし作業等を行おうとしても、チルト力が不足して実際には困難である。

【0015】

本願発明の第2の目的は、Zバーリンクを用いた場合でも、チルト力特性を向上させてフォークの使用を可能にした作業機械を提供することにある。

【0016】

ところで、図33には、Zバーリンクを用いた従来のホイルローダ（図26、図27）、および平行リンクを用いたホイルローダ（図31）の角度特性がそれぞれ示されている。図33において、縦軸はそれぞれのリフト高であり、縦軸はそれらの水平からのずれを表すアタッチメント角度である。アタッチメント角度は、地上で取り付けられた位置が0度とされる。この図からも明らかなように、平行リンクを用いた方がアタッチメント角度の変動が少なく、荷くずれが厳禁とされるフォーク30での作業に向いていることがわかる。

【0017】

従って従来では、図33および前述の図32の内容から、掘削作業においては、Zバーリンクおよびバケット20を組み合わせたホイルローダを使用し、荷の上げ下ろし作業においては、平行リンクおよびフォーク30を組み合わせたホイルローダを使用するのが一般的であり、二種類のホイルローダを用意して作業に応じて使い分けをしていた。

【0018】

しかしこれでは、二種類のホイルローダを用意する必要があるために不経済である。このために、特許文献3に示されているように、バケット20とフォーク30とを交換することで各作業に対応できるようにしたホイルローダが提案されているが、前述したように、チルト力の点で問題がある。

しかも、特許文献3によれば、フォーク30と連結リンク13との取付位置をバケット20の場合よりもオフセットさせることで、フォーク30を取り付けた際の角度特性のみを改善しているため、バケット20使用時の角度特性が犠牲になっている。すなわち、図30に示すように、バケット20を取り付けてブーム10をトップ位置まで回動させると、上方に向かうに従ってバケット20が大きくダンプしてしまい、角度特性が極めて悪いという問題がある。

【0019】

本発明の第3の目的は、前記第2の目的に加え、一つのリンク機構でZバーリンクおよび平行リンクの優れた特性を実現でき、これにより必要に応じてバケット類やフォーク類などのようにアタッチメントを選択して利用できる作業機械を提供することにある。

【0020】

なお、特許文献1にはチルトシリンダ12の枢軸位置によりバケット20の角度特性を改善したことが開示され、特許文献2にはバケット側に傾斜させたベルクランクが開示されているだけであり、バケット20をフォーク30に交換して使用する内容、およびチルト力特性に関しては、特許文献1、2には全く記載されていない。

【課題を解決するための手段】

【0021】

本発明の請求項1の作業機械は、一端が構造体に取り付けられたブームと、ブームの他端にアタッチメントとして取り付けられたバケット類と、ブームの長手方向の途中に取り付けられたベルクランクと、ベルクランクの一端側を駆動するチルトシリンダと、ベルクランクの他端側および前記バケット類を連結する連結リンクとを備え、前記チルトシリンダは前記ベルクランクおよび前記構造体を連結し、前記ベルクランクにおける前記ブームとの枢軸位置および前記チルトシリンダとの枢軸位置を結ぶ線は、前記ブームとの枢軸位置および前記連結リンクとの枢軸位置を結ぶ線に対して前記バケット類側に傾斜していることを特徴とする。

【0022】

本発明の請求項2の作業機械は、一端が構造体に取り付けられたブームと、ブームの他端にアタッチメントとして取り付けられたフォーク類と、ブームの長手方向の途中に取り付けられたベルクランクと、ベルクランクの一端側を駆動するチルトシリンダと、ベルク

ランクの他端側および前記フォーク類を連結する連結リンクとを備え、前記ベルクランクにおける前記ブームとの枢軸位置および前記チルトシリンダとの枢軸位置を結ぶ線は、前記ブームとの枢軸位置および前記連結リンクとの枢軸位置を結ぶ線に対して前記フォーク類側に傾斜していることを特徴とする。

【0023】

本発明の請求項3の作業機械は、一端が構造体に取り付けられたブームと、ブームの他端にアタッチメントとして取り付けられたフォーク類と、ブームの長手方向の途中に取り付けられたベルクランクと、ベルクランクの一端側を駆動するチルトシリンダと、ベルクランクの他端側および前記フォーク類を連結する連結リンクとを備え、前記チルトシリンダは前記ベルクランクおよび前記構造体を連結し、前記ベルクランクにおける前記ブームとの枢軸位置および前記チルトシリンダとの枢軸位置を結ぶ線は、前記ブームとの枢軸位置および前記連結リンクとの枢軸位置を結ぶ線に対して前記バケット類側に傾斜していることを特徴とする。

【0024】

本発明の請求項4の作業機械は、一端が構造体に取り付けられたブームと、ブームの他端に取り付けられたアタッチメントと、ブームの長手方向の途中に取り付けられたベルクランクと、ベルクランクの一端側を駆動するチルトシリンダと、ベルクランクの他端側および前記アタッチメントを連結する連結リンクとを備え、前記ベルクランクにおける前記ブームとの枢軸位置および前記チルトシリンダとの枢軸位置を結ぶ線は、前記ブームとの枢軸位置および前記連結リンクとの枢軸位置を結ぶ線に対して前記アタッチメント側に傾斜しており、このアタッチメントは、複数種類の中から選択的に用いられるとともに、種類の異なるアタッチメント毎に、前記ブームとの枢軸位置を基準とした前記連結リンクとの枢軸位置が異なることを特徴とする。

【0025】

本発明の請求項5の作業機械は、一端が構造体に取り付けられたブームと、ブームの他端に取り付けられたアタッチメントと、ブームの長手方向の途中に取り付けられたベルクランクと、ベルクランクの一端側を駆動するチルトシリンダと、ベルクランクの他端側および前記アタッチメントを連結する連結リンクとを備え、前記チルトシリンダは前記ベルクランクおよび前記構造体を連結し、前記ベルクランクにおける前記ブームとの枢軸位置および前記チルトシリンダとの枢軸位置を結ぶ線は、前記ブームとの枢軸位置および前記連結リンクとの枢軸位置を結ぶ線に対して前記アタッチメント側に傾斜しており、このアタッチメントは、複数種類の中から選択的に用いられるとともに、種類の異なるアタッチメント毎に、前記ブームとの枢軸位置を基準とした前記連結リンクとの枢軸位置が異なることを特徴とする。

【0026】

本発明の請求項6の作業機械は、請求項1～請求項5のいずれかに記載の作業機械において、前記ベルクランクにおける前記ブームとの枢軸位置および前記チルトシリンダとの枢軸位置を結ぶ線は、前記ブームとの枢軸位置および前記連結リンクとの枢軸位置を結ぶ線に対して所定の傾斜角度で上前記アタッチメント側に傾斜しており、このベルクランクの傾斜角度は、前記アタッチメントの地上位置からトップ位置までの間の任意の2位置で、このアタッチメントのアタッチメント角度の絶対値が略等しくなる傾斜角度以上に設定されていることを特徴とする。

【発明の効果】**【0027】**

請求項1の作業機械においては、一端がベルクランクに取り付けられたチルトシリンダの他端は、ブームに取り付けられるのではなく、車体等の構造体に取り付けられており、しかも、ベルクランクがバケット類側に傾斜しているため、従来のZバーリンクを用いた構造(図26、図27)や、特許文献1、特許文献2(図28、図29)に記載された構造に比較すると、バケット類の地上位置での水平およびチルト状態にて、地上位置からトップ位置に向かうまでのアタッチメント角度のずれが小さくなり、角度特性が向上する。

従って、バケット類を地上位置で水平に取り付けた場合、およびチルトさせて取り付けた場合の両方において、角度特性を良好にでき、本発明の第1の目的を達成できる。

【0028】

請求項2の作業機械においては、いわゆるZバーリンクを採用した構造であるが、ベルクランクをフォーク類側に傾斜させることで、地上位置とトップ位置とでのベルクランク上部（傾斜させる側）の有効長さの比が大きくなるから、車体側に傾斜したベルクランクを用いてバケットをフォークに変更している特許文献3記載の技術と比較し、特にトップ位置でのチルト力が大きくなってチルト力特性が向上し、フォークの使用に適したチルト力特性が得られる。

従って、チルト力特性を向上させてフォークの使用を可能にでき、本発明の第2の目的を達成できる。

【0029】

請求項3の作業機械においては、請求項2の構成に加えて、ベルクランクと構造体とを連結するようにチルトシリンダを配置するので、フォーク類のアタッチメント角度のずれをより小さく抑える設定が可能であり、角度特性も向上し、よりフォーク類に適した角度特性が得られる。

【0030】

請求項4の作業機械においては、種類の異なるアタッチメント毎に、ブームとの枢軸位置を基準とした連結リンクとの枢軸位置を異ならせるので、例えばベルクランクをチルト側に回動させた位置でアタッチメントを連結リンクに取り付ければ、前記枢軸位置がアタッチメントからより離間する側にオフセットされ、トップ位置でのチルト力が大幅に向上する。さらには、請求項2で説明したように、ベルクランクをアタッチメント側に傾斜させることで、チルト力の向上が期待される。このため、例えばバケット類に換えてフォーク類をオフセットさせた位置に取り付ける場合でも、特許文献3の技術に比して、トップ位置側でのより大きなチルト力特性が得られるうえ、Zバーリンクを採用しつつ、従来の平行リンクの場合と比べても何ら遜色のないチルト力特性が得られ、荷の上げ下ろし作業等が確実に実施されるようになる。従って、前記第2の目的を達成できる。

一方、バケット類取付時は、オフセットせずに取り付ければよく、従前通り地上位置側でのチルト力特性も良好に維持され、掘削作業等にも確実に対応可能である。

【0031】

また、ベルクランクをアタッチメント側に傾斜させるので、例えばフォーク類を地上位置でオフセット位置に取り付けることはすなわち、請求項1で説明したように、バケット類をチルト状態で取り付けたのと同じであり、バケット類を地上位置にてオフセット（チルト）させないで取り付けた場合と比較しても、地上位置からトップ位置に向かうまでのそれぞれの角度特性の差が小さくなる。つまり、オフセットせずにバケット類を使用した場合と、オフセットさせた位置にフォーク類を取り付けた場合は、角度特性が平行リンク並みに向上し、改善される。従って、特にバケット類を取り付けた場合は、特許文献3の技術とは異なって、トップ位置で大きくダンプする事態が生じない。

【0032】

以上により、Zバーリンクにより、Zバーリンクおよび平行リンクの優れた特性を実現でき、これによって必要に応じてバケット類やフォーク類などのようにアタッチメントを選択して利用でき、本発明の第3の目的を達成できる。

【0033】

請求項5の作業機械においては、請求項4の構成に加えて、ベルクランクと構造体とを連結するようにチルトシリンダを配置するので、地上位置からトップ位置に向かうまでのフォーク類のアタッチメント角度のずれをより小さく抑える設定が可能であり、角度特性が一層向上する。

【0034】

請求項6の作業機械によれば、バケット類等を地上位置でチルトさせて使用する場合には、例えば中間位置でのバケット類のダンプ方向へのずれ量（プラス側へのずれ量）と、

トップ位置でのバケット類の構造体側へのずれ量（マイナス側へのずれ量）とが等しくなるように、すなわち水平に対するアタッチメント角度の絶対値が等しくなるように、ベルクランクの傾斜角度を設定すればよく、ダンプする方向に大きくずれたり、または構造体側に大きくずれる心配がなく、泥土等の汲み上げ作業などをより良好に行える。そして、そのような傾斜角度以上であれば、例えば中間位置からトップ位置の2位置間内でのずれ量が徐々に小さくなるうえ、トップ位置での構造体へのずれが小さくなるので、ずれ量が等しくなる位置に対して、泥土等が少なくともオペレータ側には一層こぼれにくくなり、汲み上げ作業等に十分に対応可能である。ただし、任意の2位置としては、中間位置およびトップ位置に限定されない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

〔第1実施形態〕

以下、本発明の第1実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本実施形態に係るホイルローダ（作業機械）1の全体を示す側面図、図2、図3は、ホイルローダの主要部の動きを示す図である。なお、各図において、背景技術で説明した構成部材については同一符号を付してある。

【0036】

ホイルローダ1は、前後のタイヤ14、15で自走可能な車体（構造体）16を有しているとともに、車体16の前方（図中の左側）にバケット20駆動用のブーム10およびZバーリンク式のリンク機構を備えている。

【0037】

ブーム10は、基端が車体16に枢軸されてブームシリンダ17で駆動され、ブーム10の先端には前記バケット（バケット類）20が枢軸されている。Zバーリンク式のリンク機構は、ブーム10の長手方向の途中に枢軸された「く」の字形状のベルクランク11と、ベルクランク11の上端側（バケット20が地上位置にあるときの上端側）を駆動するチルトシリンダ12と、ベルクランク11の下端側およびバケット20を連結する連結リンク13とで構成され、チルトシリンダ12がベルクランク11および車体16を連結するように取り付けられている。

【0038】

この際、チルトシリンダ12の基端側は車体16に枢軸されており、チルトシリンダ12の車体16との枢軸位置Zは、ブーム10を上昇させた際、バケット20のアタッチメント角度が地上位置からトップ位置の間でずれない位置に設定され、本実施形態では、ブーム10の車体16との枢軸位置Sのやや下方に設定されている。このことにより、地上位置で水平あるいはチルト状態のバケット20の角度特性を向上させている。

【0039】

このことを図4（下右）に基づいて説明すると、まず、バケット20の地上水平状態でのベルクランク上回転角度とチルトシリンダ長さとの関係は点T0で表される。そして、同様に地上位置にあるとき、ベルクランク下回転角度と線分PQの回転角度（後述）との関係は、点T0の上方の点T1で表され、さらに、地上にあるときの対G・L・アタッチメント角度は、点T1を左側に移行させた点T2で表され、0（ゼロ）度である。

次いで、チルトシリンダ12の長さを変えずにバケット20をトップ位置まで上昇させた際には、ベルクランク上回転角度は点T3まで小さくなり、同時にベルクランク下回転角度も点T4まで小さくなる。そして、この際のバケット20の対G・L・アタッチメント角度はやはり、点T5で表されるように、地上位置と変わらず0度であり、アタッチメント角度のずれがなく、角度特性が良好であるといえる。

【0040】

なお、「線分PQ」とは、バケット20のブーム10との枢軸位置P（図15）、およびバケット20の連結リンク13との枢軸位置Q（図15）とを結ぶ線分の回転角度であり、ブーム10がトップ位置にあって、かつバケット20が最もダンプ側に位置するときの線分PQを0度とした場合、この線分PQが枢軸位置Pを中心にして回転した際に得ら

れる角度である。バケット 20 の代わりにフォーク 30 を用いた場合でも、同じ解釈である。

【0041】

一方、このようなホイールローダ 1 において、ベルクランク 11 は、ブーム 10 との枢軸位置 Y および連結リンク 13 との枢軸位置 X を結ぶ線 L1 に対し、チルトシリンダ 12 との枢軸位置 W および枢軸位置 Y を結ぶ線 L2 がバケット 20 側に傾斜した形状になっている。このことにより、バケット 20 を地上位置でチルトさせて取り付けした場合においても（図 3）、地上位置からトップ位置に向かうまでのバケット 20 のアタッチメント角度のずれが小さくなり、この点でも角度特性を向上させている。

【0042】

このことを図 4（下右）に基づいて説明すると、まず、バケット 20 を地上位置でチルトさせた際のベルクランク上回転角度とチルトシリンダ長さとの関係は点 N0 で表される。つまり、チルトさせた分だけ、ベルクランク上回転角度が大きくなるとともに、チルトシリンダ長さが長くなるため、点 N0 は前記点 T0 に比して右上方にずれている。そして、同様に地上位置にあるとき、ベルクランク下回転角度と線分 PQ の回転角度との関係は、点 N0 の上方の点 N1 で表され、さらに、地上にあるときの対 G、L、アタッチメント角度は、点 N1 を左側に移行させた点 N2 で表され、+25 度である。これは、地上位置でバケット 20 を上向きに 25 度チルトさせたことを意味する。

次いで、チルトシリンダ 12 の長さを変えずにバケット 20 をトップ位置まで上昇させた際には、ベルクランク上回転角度は点 N3 まで小さくなり、同時にベルクランク下回転角度も点 N4 まで小さくなる。そして、この際のバケット 20 の対 G、L、アタッチメント角度はやはり、点 N5 で表されるように、地上位置と変わらず +25 度となり、チルトさせた角度がそのまま維持されることで角度特性が良好であるといえる。

【0043】

そして、バケット 20 を地上位置でチルトさせた場合の角度特性は、図 5 に示すように、ベルクランク 11 のバケット 20 側への傾斜角度、つまり、線 L1 に対する線 L2 の傾斜角度によって変化する。図 5 において、横軸はベルクランク 11 のバケット 20 側への傾斜角度を表し、縦軸はバケット 20 のアタッチメント角度を表している。傾斜角度は、マイナスが車体 16 側への傾斜を表し、プラスがバケット 20 側への傾斜を表している。アタッチメント角度としては、例えば中間位置およびトップ位置での値がそれぞれ示されている。このアタッチメント角度は、グラントレベルに対する角度であって、マイナスがダンプする方向へのずれを表し、プラスが車体 16 側へのずれを表している。この図からは、バケット 20 をチルトさせた場合での実用上適用可能な傾斜角度を知ることができる。なお、例えば図 8 の第 1 実施形態のチルト姿勢は、図 5 の傾斜角度が 10 度の場合である。

【0044】

図 5 によれば、ベルクランク 11 を車体 16 側に傾斜させた場合には（例えば、横軸で -24 度）、中間位置ではバケット 20 のアタッチメント角度が 0 度に近く、ずれが少ないのであるが、トップ位置まで来ると、+15 度を超えて大きく車体 16 側にずれることになる。このため、バケット 20 をチルトさせて泥土等の汲み上げ作業を行う場合など、トップ位置に近づくにつれて車体 16 側にこぼれてしまう可能性がある。

そして、このような不都合を解消するためには、作業の内容にもよるが、ベルクランク 11 のバケット 20 側への傾斜角度を 10 度以上に設定することが望ましい。

【0045】

すなわち、10 度では、バケット 20 の中間位置でのマイナス側へのずれ量と、トップ位置でのプラス側へのずれ量とが等しくなり（本実施形態では ±6 度程度）、水平に対するアタッチメント角度の絶対値が等しくなるから、ダンプする方向に大きくずれたり、または車体 16 側に大きくずれることがなく、泥土等の流動性のあるものを汲み上げるのに好適である（図 8 最右列参照）。

そして、10 度以上であれば、中間位置からトップ位置に至るまでのずれ量が徐々に小

さくなるうえ、トップ位置での車体 16 側へのずれが小さくなるので、ずれ量が等しくなる位置に対して、泥土等が少なくともオペレータ側には一層こぼれにくくなり、汲み上げ作業等に十分に対応可能である。

【0046】

また、35 度では、トップ位置でアタッチメント角度が 0 度となるが、35 度を越えるとダンプする方向にずれるため、トップ位置でダンプする方向へずれるのを嫌う作業の場合には、35 度以下での使用が望ましい。

さらに、35 度を越えると、中間位置およびトップ位置の双方でダンプする方向にずれるが、中間位置からトップ位置に移る間でのずれ量は少なくなるため、ずれ量を少なくして汲み上げ作業等を行いたい場合には、35 度以上であってもかまわない。

【0047】

さらに、上限の傾斜角度は、各枢軸位置 X, Y, Z の設定の仕方や、ベルクランク 11 の長さ等によっても異なるために、特に限定されるものではないが、図 6、図 7 に示すように、枢軸位置 W, Z を結ぶ線 L3 と、枢軸位置 W, Y を結ぶ線 L2 とが成す側面視での角度が約 15 度以上確保できる範囲内で設定されることが好ましい。各線 L2, L3 の成す角度が 15 度を下回ると、各線 L2, L3 同士が側面視で重なる方向に近づくために、チルトシリンダ 12 が機能しなくなり、バケット 20 を地上で水平に維持できなかつたり、バケット 20 のチルト状態を復帰できない可能性がある。バケット 20 を水平に維持できる範囲での最大の傾斜角度は、図 6 に示す場合で約 99 (99.3) 度である。バケット 20 のチルト状態を復帰できる範囲での最大の傾斜角度は、図 7 に示す場合で約 87 (87.2) 度であり、この時の地上に対するチルト角は 42 度である。

また、傾斜角度の上限値としては、角度特性およびチルト力特性を十分な余裕をもって確保できる範囲内で設定されることが望ましく、本実施形態では約 80 (79.5) 度である。

【0048】

このような本発明によれば、以下の効果がある。

(1) すなわち、ホイールロード 1 においては、チルトシリンダ 12 の基端がブーム 10 に取り付けられるのではなく、車体 16 に枢軸されており、また、ベルクランク 11 では、線 L2 が線 L1 に対してバケット 20 側に傾斜しているため、地上位置でバケット 20 をそのまま取り付けただけの場合でも、また、地上位置でバケット 20 をチルトさせた場合でも、地上位置からトップ位置に向かうまでのバケット 20 のアタッチメント角度のずれを抑えることができ、従来の Z バーリンクを採用した構造 (図 26、図 27) や、特許文献 1、特許文献 2 (図 28、図 29) に開示された構造に比して、角度特性を大幅に向上させることができ、通常の掘削作業の他、泥土等の汲み上げ作業も良好に行える。

【0049】

具体的な比較を図 8 に示す。ただし、図 8 において、各構成部材への符号は省略してある。この図によれば、地上に置かれたバケット 20 が水平の場合と、バケット 20 を地上でチルトさせた場合とにおいて、本実施形態の構造は、従来の一般的な構造、特許文献 1、および特許文献 2 と比較しても、構造地上位置からトップ位置までの角度特性が最も優れていることがわかる。つまり、従来の一般的な構造では、バケット 20 をチルトさせずに用いた場合の角度特性はさほど悪くないが、チルトさせた場合においてアタッチメント角度が大きく車体 16 側にずれてしまい、問題である。特許文献 1 では、チルトさせない場合の角度特性は優れているが、やはりチルトさせた場合のアタッチメント角度が特にトップ位置で大きくずれてしまい、問題となる。特許文献 2 では、枢軸位置 Z がブーム 10 に設けられているため、チルトさせるとさせないとに係わらず、角度特性が悪い。これらに比して本実施形態では、チルトさせない場合には、特許文献 1 と同様に優れた角度特性を示し、チルトさせた場合でも、中間位置で僅かにずれる程度であり、チルトさせた状態を略そのまま維持させてトップ位置まで持ち上げることができ、角度特性に優れている。

【0050】

(2) また、バケット 20 を地上位置でチルトさせて使用する場合には、例えば中間位置でのバケット 20 のダンプ方向へのずれ量と、トップ位置でのバケット 20 の車体 16 側へのずれ量とが等しくなるように、ベルクランク 11 のバケット 20 側への傾斜角度を設定するため、ダンプする方向に大きくずれたり、または車体 16 側に大きくずれる心配がなく、汲み上げ作業をより良好に行える。そして、そのような傾斜角度以上であれば、例えば中間位置からトップ位置の 2 位置間内でのずれ量が徐々に小さくなるうえ、トップ位置での車体 16 側へのずれが小さくなるので、ずれ量が等しくなる位置に対して、泥土等が少なくともオペレータ側に一層こぼれにくくなり、汲み上げ作業等に十分に対応できる。

【0051】

〔第 2 実施形態〕

図 9 には、本発明の第 2 実施形態として、第 1 実施形態でのバケット 20 に代えてフォーク（フォーク類）30 を取り付けけたホイルローダ 2 が示されている。その他の構成は、第 1 実施形態と略同じである。

このようなホイルローダ 2 では、第 1 実施形態でのバケット 20 の取付位置と略同じ位置にフォーク 30 が取り付けられており、従って、地上位置で水平に取り付けられたフォーク 30 のアタッチメント角度は、第 1 実施形態でのバケット 20 と同様に、トップ位置に至るまでにずれることがなく、角度特性が良好に維持される。

さらに、ホイルローダ 2 によれば、ベルクランク 11 がフォーク 30 側に傾斜していることで、特許文献 3 で開示されたホイルローダに比べてトップ位置でのチルト力が大きくなり、チルト力特性も向上する。

【0052】

以下には、チルト力の向上について、図 10、図 11 を用いて説明する。図 10 には、ベルクランク 11 を従来の角度（特許文献 3 を想定）から 45 度および 90 度の角度でフォーク 30 側に傾斜させた状態（二点鎖線参照）が示されている。この際、A1, A2, A3 は、地上位置における従来の角度、45 度、90 度でのベルクランク 11 状部の有効長さを表し、B1, B2, B3 は、トップ位置での各有効長さを表している。

図 11 には、ベルクランク 11 の角度（横軸）と有効長さ A, B（左縦軸）との関係、およびベルクランク 11 の角度（横軸）と有効長さの比 B/A （右縦軸）との関係が示されている。ここで、有効長さの比 B/A は、（トップ位置でのベルクランク 11 の回転力 / 地上位置でのベルクランク 11 の回転力）を表し、値が大きいほどトップ位置でのチルト力が大きいことを表している。

【0053】

従って、これら図 10、図 11 によれば、ベルクランク 11 の上側をフォーク 30 側へ傾斜させるにつれて、有効長さ A, B は徐々に小さくなるが、有効長さ A の減少割合が大きいために、有効長さの比 B/A は反対に大きくなり、トップ位置でのチルト力が大きくなってチルト力特性が向上する。

【0054】

本実施形態によれば、以下の効果がある。

(3) すなわち、ホイルローダ 2 では、ベルクランク 11 がフォーク 30 側に傾斜しているため、地上位置とトップ位置とでのベルクランク 11 上部（傾斜させる側）の有効長さの比 B/A を大きくできる。このため、車体 16 側に傾斜したベルクランク 11 を用いてバケット 20 をフォーク 30 に変更するような特許文献 3 記載の技術では、フォーク 30 での荷の上げ下げ作業が困難であったが、本実施形態では、特にトップ位置でのチルト力を大きくしてチルト力特性が向上するので、フォークの使用に適したチルト力特性を得ることができ、荷の上げ下げ作業を確実かつ容易に行える。

【0055】

(4) また、チルトシリンダ 12 の基端側の枢軸位置 Z は、ブーム 10 ではなく、車体 16 に設けられているため、フォーク 30 のアタッチメント角度のずれをより小さく抑える位置に枢軸位置 Z を確実に設定でき、角度特性も向上させることができよりフォーク 3

0に適した角度特性を得ることができる。

【0056】

〔第3実施形態〕

図12には、本発明の第3実施形態に係るホイールローダ3が示されている。図13には、用意された二種類のアタッチメントのうちバケット（アタッチメント）20を用いた図が示されており、図14には、フォーク（アタッチメント）30を用いた図が示されている。これらバケット20およびフォーク30は、作業に応じて選択的に用いられる。

【0057】

また、本実施形態では、図13、図14、図15に示すように、バケット20の連結リンク13との枢軸位置Qと、フォーク30の連結リンク13との枢軸位置Qとは、ブーム10との枢軸位置Pを基準として異なった位置に設定されている。フォーク30の枢軸位置Qは、バケット20の場合に比し、チルトシリンダ12を幾分進出させた位置にオフセットして設定されている。こうすることで、フォーク30を用いた場合のチルト力を第2実施形態よりさらに向上させている。

【0058】

このことを図15、図16、図17に基づいて説明する。図15には、フォーク30の連結リンク13との枢軸位置Qを、バケット20の場合に比して20度および40度オフセットさせた状態が示されている（Q1、Q2、Q3）。ただし、このオフセット角度は、バケット20をそれぞれ20度および40度でチルトさせた位置と同じであるから、この図15においては、バケット20のチルト状態も併せて二点鎖線で示されている。

【0059】

図16において、CG1～CG3、DG1～DG3、EG1～EG3はそれぞれ、地上位置における各枢軸位置Q1～Q3でのベルクランク11上部の有効長さ、ベルクランク11下部の有効長さ、ブーム10との枢軸位置Pから枢軸位置Q1～Q3（図15）の距離の有効長さを表している。また、CT1～CT3、DT1～DT3、ET1～ET3はそれぞれ、トップ位置での各有効長さを表している。

【0060】

図17には、オフセット角度（横軸）と有効長さCG、DG、EG、CT、DT、ET（左縦軸）との関係、およびオフセット角度（横軸）とチルト力の比 $(CT * ET / DT) / (CG * EG / DG)$ （右縦軸）との関係が示されている。ここで、有効長さの比 $(CT * ET / DT) / (CG * EG / DG)$ は、（トップ位置でのチルト力／地上位置でのチルト力）を表し、値が大きいほどトップ位置でのチルト力が大きいことを表す。

【0061】

従って、これら図16、図17によれば、オフセット角度を大きくしても、有効長さCG、DG、CT、DTはさほど変化しないが、有効長さEGは明らかに小さくなり、有効長さETは反対に長くなる。従って、有効長さの比 $(CT * ET / DT) / (CG * EG / DG)$ は、オフセット角度を大きくするにつれて徐々に大きくなり、トップ位置でのチルト力が大きくなってチルト力特性が向上するのである。

【0062】

一方、バケット20を取り付けた際の角度特性は基本的に、第1実施形態での角度特性、つまり図4での点T0～T5で示す特性と略同じである。また、フォーク30をオフセットさせた位置に取り付けることは、第1実施形態でのバケット20を地上でチルトさせることと同じであるから、その角度特性は基本的に、図4での点N0～N5上にプロットされる点M0～M5で表される。このことからすれば、バケット20使用時とフォーク30使用時とではやはり、地上位置からトップ位置に向かうまでのそれぞれの角度特性の差が小さくなり、角度特性が良好であるといえる。

【0063】

ただし、このホイールローダ3では、チルトシリンダ12の車体16（図1参照）への枢軸位置Zが、第1実施形態（図2、図3）に比してやや前方に設けられているため、図13からわかるように、バケット20においては、中間位置でのアタッチメント角度が若干

上向きにずれており、また、図14からわかるように、フォーク30においては、荷くずれが生じないように、中間位置およびトップ位置でのアタッチメント角度が若干上向きを維持するようになっており、第1実施形態での角度特性とは若干異なる。このために厳密に言えば、図4での点T0～T5、あるいは点M0～M5で示される角度特性は、図13、図14で図示した場合の角度特性を示しているとはいえないが、枢軸位置Zの僅かな設定の違いによる差異であり、略同じといえる。なお、枢軸位置Zは、その作業に適した角度特性が得られるように設定されればよく、バケット20とフォーク30とを選択的に用いて種々の作業に対応させる本実施形態では、図13、図14で示した位置が好都合といえる。

【0064】

本実施形態によれば、以下の効果がある。

(5) ホイルローダ3において、バケット20に代えてフォーク30を取り付ける場合は、ベルクランク11をチルト方向に回動させてオフセットし、この状態でフォーク30を取り付けるため、オフセットさせずにバケット20を取り付ける場合に比してトップ位置でのチルト力を大幅に向上させることができ、よりフォーク30に適したチルト力特性を得ることができる。しかも、第2実施形態で説明したように、ベルクランク11をフォーク30側に傾斜させることでも、チルト力の向上を期待できる。

このため、フォーク30をオフセットさせた位置に取り付けることにより、バケット20をフォーク30に換えて使用する特許文献3の技術よりも、さらに大きなチルト力を得ることができる。

しかも、そのチルト力特性は、図18に示すように、専らフォーク30に採用される従来の平行リンクの場合と何ら劣ることがなく、従来の平行リンクを備えたホイルローダと同様に、荷の上げ下ろし作業等を確実に実施できる。

【0065】

(6) また、バケット20を取り付けた場合にあっては、ベルクランク11がバケット20側に傾斜していること等によりチルト力特性が向上するため、従来のZバーリンクとバケット20とによる構成(図26、図27)と比較しても、図18に示すように、地上位置でのチルト力特性を維持しつつ、より高い位置でのチルト力特性を大幅に向上させることができ、バケット20を通常より高く位置させての掘削作業も無理なく行える。

【0066】

(7) さらに、バケット20を用いた場合には、第1実施形態と同様な構成を有していることで、その角度特性が優れており、従来の一般的なZバーリンクの場合と比較すると、図19に示すように、角度特性を各段に向上させることができる。

一方、フォーク30を用いた場合においても、ベルクランク11がフォーク30側に傾斜しているので、このフォーク30を地上位置でオフセット位置に取り付けることはすなわち、第1実施形態で説明したように、バケット20をチルト状態で取り付けたのと同じであり、バケット20を取り付けた場合と比較しても、図19に示すように、それぞれの角度特性の差を小さくでき、従来の平行リンクの場合に比して、何ら遜色のない角度特性を得ることができる。

このため、角度特性についても、バケット20を使用した場合とフォーク30を使用した場合とで良好にでき、特にバケット20を取り付けた場合では、特許文献3の技術とは異なって、トップ位置で大きくダンプするのを有効に防止できる。

【0067】

ここで、特許文献3におけるフォーク30からバケット20に代えた際の角度特性を、図4(下左)を用いて具体的に説明すると、まず、フォーク30を地上位置で取り付けた際のベルクランク上回転角度とチルトシリンダ長さとの関係は点V0で表される。これに対して、バケット20を地上位置で取り付けた際には、角度 α (図30)のオフセット分だけベルクランク上回転角度が小さくなるから、チルトシリンダ長さとの関係は点U0で表される。そして、同様に地上位置にあるとき、ベルクランク下回転角度と線分PQの回転角度との関係は、フォーク30を取り付けた場合では、点V0の上方の点V1で表され

、バケット 20 を取り付けた場合では、点 U0 の上方の点 U1 で表される。さらに、地上にあるときの対 G. L. (グラントレベル) アタッチメント角度は、点 V1, U1 を左側に移行させた点 V2, U2 で表され、それぞれ 0 度である。

【0068】

次いで、チルトシリンダの長さを変えずにフォーク 30、バケット 20 をトップ位置まで上昇させた際には、ベルクランク上回転角度は点 V0, U0 から点 V3, U3 まで小さくなり、同時にベルクランク下回転角度も点 V4, U4 まで小さくなる。そして、この際のフォーク 30 の対 G. L. アタッチメント角度は、フォーク 30 では点 V5 で表されるように、地上位置と変わらず 0 度であるが、バケット 20 では点 U5 で表されるように、-40 度程度ずれることになり、ダンプする方向に大きく傾く。つまり、図 30 に示す状態となってしまい、角度特性が悪い。

【0069】

これに対して本実施形態では、バケット 20 を使用した場合 (図 4 の点 T0~T5) と、フォーク 30 を使用した場合 (図 4 の点 M0~M5) とで角度特性を改善できるため、バケット 20 がトップ位置で大きくダンプするのを有効に防止できるのである。

【0070】

以上により、Z バーリンクを採用しつつも、Z バーリンクおよび平行リンクの優れた特性を実現でき、これによって必要に応じてバケット 20 やフォーク 30 などのようにアタッチメントを選択して利用できるから、ホイールローダ 3 としては 1 台でよく、2 台のホイールローダを使い分けていた従来に比して経済的である。

【0071】

(8) また、本実施形態でも、チルトシリンダ 12 の基端側の枢軸位置 Z は、ブーム 10 ではなく、車体 16 に設けられているため、バケット 20 やフォーク 30 のアタッチメント角度のずれをより小さく抑える位置に枢軸位置 Z を確実に設定でき、角度特性も向上させることができ、バケット 20 およびフォーク 30 の両方に適した角度特性を得ることができる。また、枢軸位置 Z を設定する際の自由度が高いため、要求される作業に応じた最良の角度特性を枢軸位置 Z の設定によって得ることができる。例えば本実施形態では、図 19 に示す角度特性となるように枢軸位置 Z が設定されていたが、図 19 中に示すような従来の平行リンクにより近い角度特性が要求される場合など、この角度特性が得られる位置に枢軸位置 Z を容易に設定でき、図 20 に示すように、平行リンクに近い角度特性も簡単に得ることができる。

【0072】

(9) 従来、平行リンクを用いたホイールローダにおいて、平行リンクにバケットを取り付けて簡便に掘削作業を行いたい場合があり、そのためのアタッチメントも用意されている。その場合、地上におけるチルト力が Z バーリンクに比べて小さく、掘削作業の効率が劣るのは勿論であるが、トップ位置にて相手車両への積み込みをする際の動作にも問題がある。

図 21 に示すように、Z バーリンクではその機構の特性上、トップ位置でダンプする際に、大きな角度範囲においてダンプスピードが速く迅速な積込が行え、最大ダンプ付近においてベルクランク 11 下部と連結リンク 13 の相対角度が 180 度に近い角度まで開くためにダンプスピードが遅くなり、シリンダ操作をすること無くチルトシリンダ 12 のストロークエンドでのショックを低減する効果を有している。この効果はソフトダンプ特性と呼ばれている。

平行リンクでは、全体にダンプスピードが遅い。しかし、シリンダストロークエンド付近では、ダンプスピードが急激に速くなって大きなショックを生じてしまうため、作業者がシリンダ速度を操作してチルトシリンダ他に負荷がかかるのを防ぐことが必要であった。

この問題に対して本実施形態では、Z バーリンクを基本構造としているために、ソフトダンプ特性をそのまま有しており、作業者に負担をかけない。

これらにより本実施形態では、地上での掘削力、トップでの積込作業速度、ソフトダン

ブ特性のいずれにおいても、従来の平行リンクにバケットを取り付ける方法よりも優れた性能を有しているのである。

【0073】

(10) さらに、アタッチメントとしてフォーク30を用いる場合において、フォーク30を従来の平行リンクに取り付けると、十分なチルト力を得るためにはチルトシリンダ12の大型化が避けられないという問題がある。つまり、図31に示すように、平行リンクでは、チルトシリンダ12のヘッド側に作動油を流入させ、シリンダロッド18を引くことでフォーク30にチルト力を生じさせるのであるが、十分なチルト力を得るためには、シリンダロッド18の断面積分を考慮した受圧面積を確保する必要があり、シリンダ径が大きくなって大型化するのである。

これに対してホイロローダ2では、Zバーリンクを採用した構造であり、チルトシリンダ12のボトム側に作動油等を流入させることで、シリンダロッド18を押す方向に付勢しながらシリンダ力およびチルト力を生じさせるため、従来の平行リンク(図31)に比較すると、十分なチルト力を確保するためには、シリンダロッド18の断面積を考慮せずに受圧面積を設定できる。従って、チルトシリンダ12としては、平行リンクの場合に比べて径寸法の小さいものでよく、バケット20使用時のチルトシリンダ12を何らサイズアップせずにそのまま使用できる。

【0074】

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば前記各実施形態でのベルクランク11は主に「く」の字形状であったが、例えば、第1実施形態での図6、図7、および図22(第1変形例)に示すT字形状でもよく、このような場合には、「く」の字形状よりも強度を大きくでき、傾斜角度をより大きく設定できる。要するに、ベルクランク11の形状は、傾斜角度や強度等を勘案して任意に決められてよい。

【0075】

前記第3実施形態では、異なる種類のアタッチメントとしてバケット20およびフォーク30について記載したが、その他、通常のパケット20の代わりに、同じパケット類である網状のスケルトンバケットを用いたり、通常フォーク30の代わりに、同じフォーク類であるログランバググラップルを用いてもよい。図23(第2変形例)には、ログランバググラップル40が示されている。ログランバググラップル40は、地上に平置きされるフォーク部41と、フォーク部41の鉛直部上端に枢軸されるグラップル42とを備え、このグラップル42が油圧のグラップルシリンダ43で回動駆動される。このようなログランバググラップル40は、原木等の木材44を把持しながら運搬するのに好適である。勿論、本発明の請求項1で用いられるバケット類としても、第1実施形態で説明したバケット20に限定されず、請求項2、請求項3で用いられるフォーク類としても、第2実施形態で説明したフォーク30に限定されず、前記のスケルトンバケットやログランバググラップル40などであってもよい。

【0076】

前記各実施形態では、チルトシリンダ12が車体16に対して枢軸されていたが、図24(第3変形例)、図25(第4変形例)に示すように、ブーム10の基端側に枢軸された場合でも、請求項2または請求項4の発明に含まれる。すなわち、図24においては、ベルクランク11がフォーク30側に傾斜しているとともに、チルトシリンダ12がブーム10に枢軸されている。図25においてはさらに、フォーク30がオフセットされた状態で、またはバケット20が水平状態で連結リンク13に取り付けられている。これらの構成では、角度特性はよくないが、フォーク30側に傾斜させたベルクランク11を用いたり、フォーク30をオフセットさせることにより、チルト力特性を十分に向上させることができる。

【0077】

その他、本発明を実施するための最良の構成などは、以上の記載で開示されているが、

本発明は、これに限定されるものではない。すなわち、本発明は、主に特定の実施形態に関して特に図示され、かつ、説明されているが、本発明の技術的思想および目的の範囲から逸脱することなく、以上述べた実施形態に対し、形状、その他の詳細な構成において、当業者が様々な変形を加えることができるものである。

従って、上記に開示した形状などを限定した記載は、本発明の理解を容易にするために例示的に記載したものであり、本発明を限定するものではないから、それらの形状などの限定の一部もしくは全部の限定を外した部材の名称での記載は、本発明に含まれるものである。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本発明の作業機械は、ホイールローダに利用できる他、自走式や定置式に限定されないあらゆる建設機械および土木機械にも利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0079】

- 【図1】 本発明の第1実施形態に係る作業機械を示す側面図。
- 【図2】 第1実施形態の動きを説明するための図。
- 【図3】 第1実施形態の動きを説明するための別の図。
- 【図4】 従来の作業機械および本発明の作業機械の角度特性を示す図。
- 【図5】 第1実施形態の別の作用を説明するための図。
- 【図6】 第1実施形態でのベルクランクの最大の傾斜角度を説明するための図。
- 【図7】 第1実施形態でのベルクランクの最大の傾斜角度を説明するための別の図。
- 【図8】 第1実施形態の効果を説明するための図。
- 【図9】 本発明の第2実施形態に係る作業機械を示す側面図。
- 【図10】 第2実施形態の作用を説明するための図。
- 【図11】 第2実施形態の作用を説明するための図。
- 【図12】 本発明の第3実施形態に係る作業機械を示す側面図。
- 【図13】 本発明の第3実施形態に係る作業機械の動きを説明するための図。
- 【図14】 第3実施形態の動きを仕様を変えて説明するための図。
- 【図15】 第3実施形態の要部を拡大して示す図。
- 【図16】 第3実施形態の作用を説明するための図。
- 【図17】 第3実施形態の作用を説明するための図。
- 【図18】 第3実施形態のチルト力特性の効果を説明するための図。
- 【図19】 第3実施形態の角度特性の効果を説明するための図。
- 【図20】 第3実施形態の角度特性の効果を説明するための別の図。
- 【図21】 第3実施形態のダンプスピードの効果を説明するための図。
- 【図22】 本発明の第1変形例を示す図。
- 【図23】 本発明の第2変形例を示す図。
- 【図24】 本発明の第3変形例を示す図。
- 【図25】 本発明の第4変形例を示す図。
- 【図26】 従来の一般的なZバーリンクの動きを説明するための図。
- 【図27】 従来の一般的なZバーリンクの動きを説明するための別の図。
- 【図28】 従来の他の作業機械の動きを説明するための図。
- 【図29】 前記他の作業機械の動きを説明するための別の図。
- 【図30】 従来の別の作業機械の動きを説明するための図。
- 【図31】 従来の一般的な平行リンクの動きを説明するための図。
- 【図32】 作業機械のチルト力特性を示す図。
- 【図33】 作業機械の角度特性を示す図。

【符号の説明】

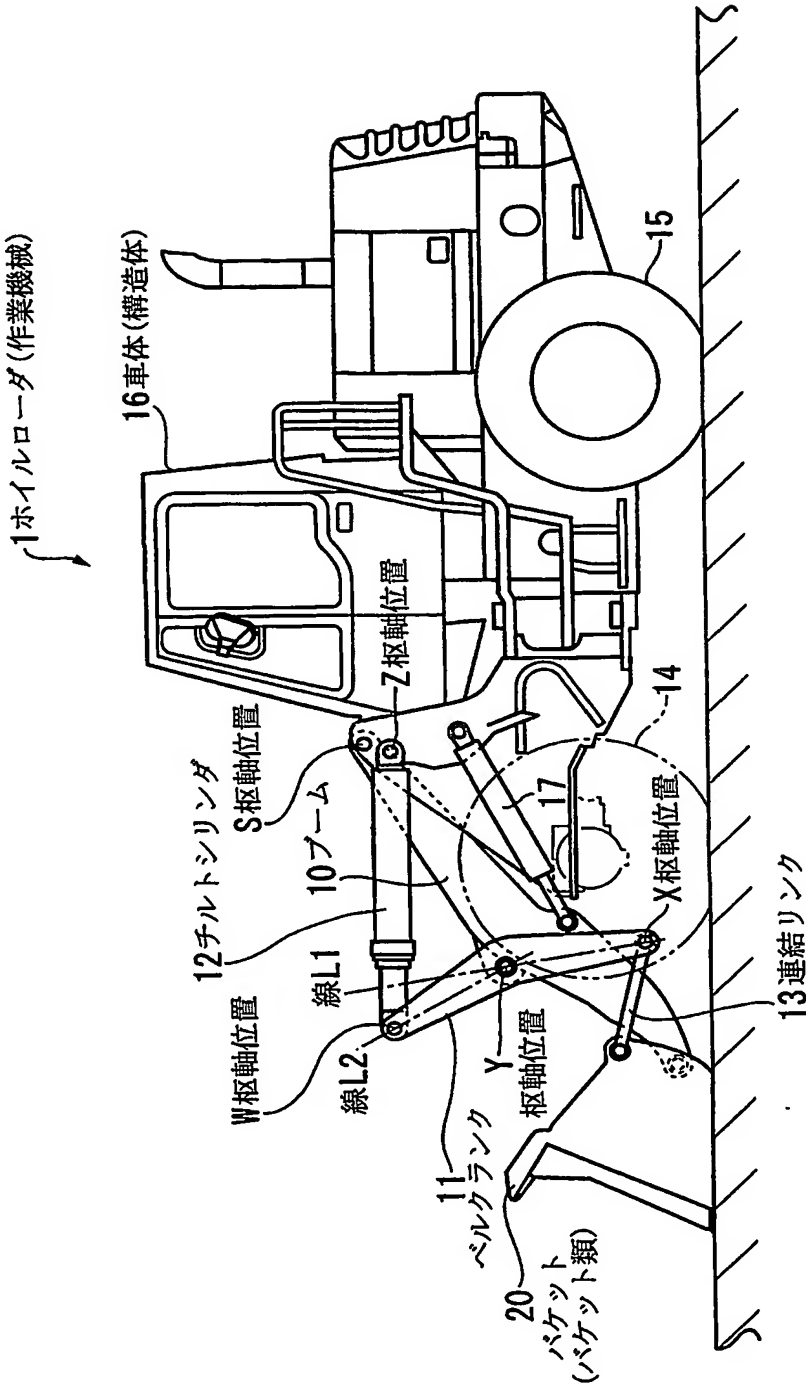
【0080】

1, 2, 3…作業機械であるホイールローダ、10…ブーム、11…ベルクランク、12

…チルトシリンダ、1 3…連結リンク、1 6…構造体である車体、2 0…バケット（バケット類、アタッチメント）、3 0…フォーク（フォーク類、アタッチメント）、L 1, L 2…線、P, Q, S, W, X, Y, Z…枢軸位置。

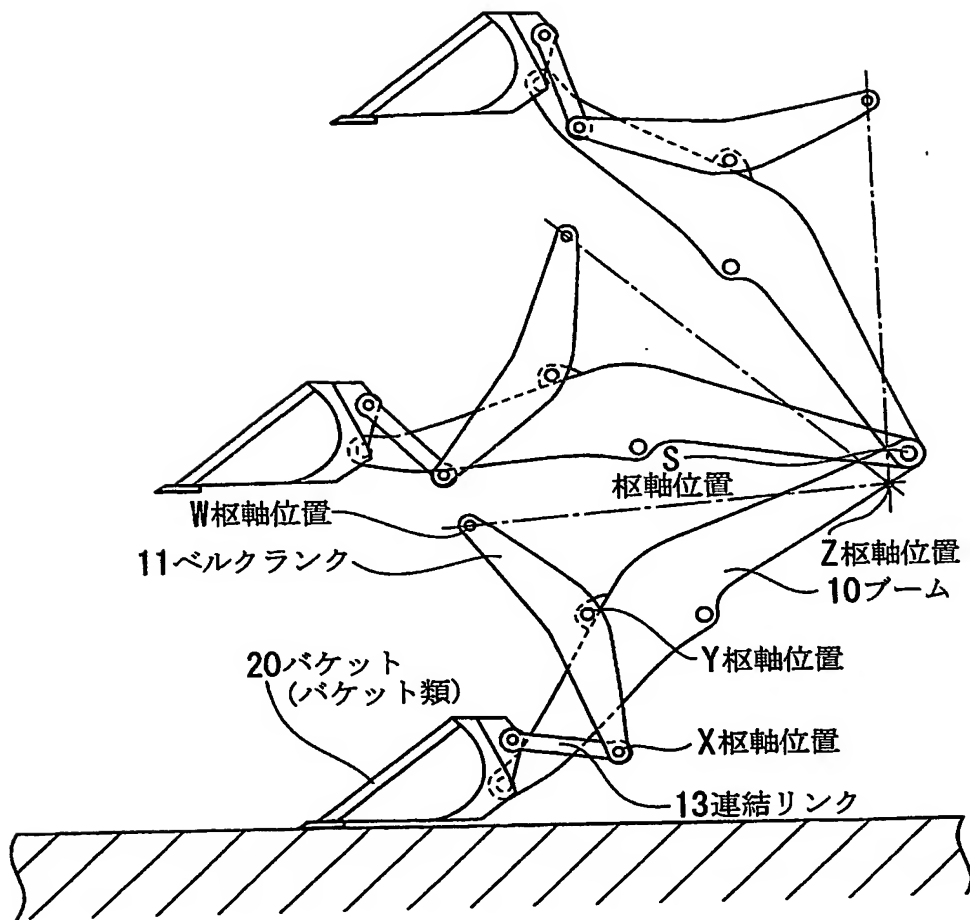
【書類名】 図面
【図1】

本発明の第1実施形態に係る作業機械を示す側面図



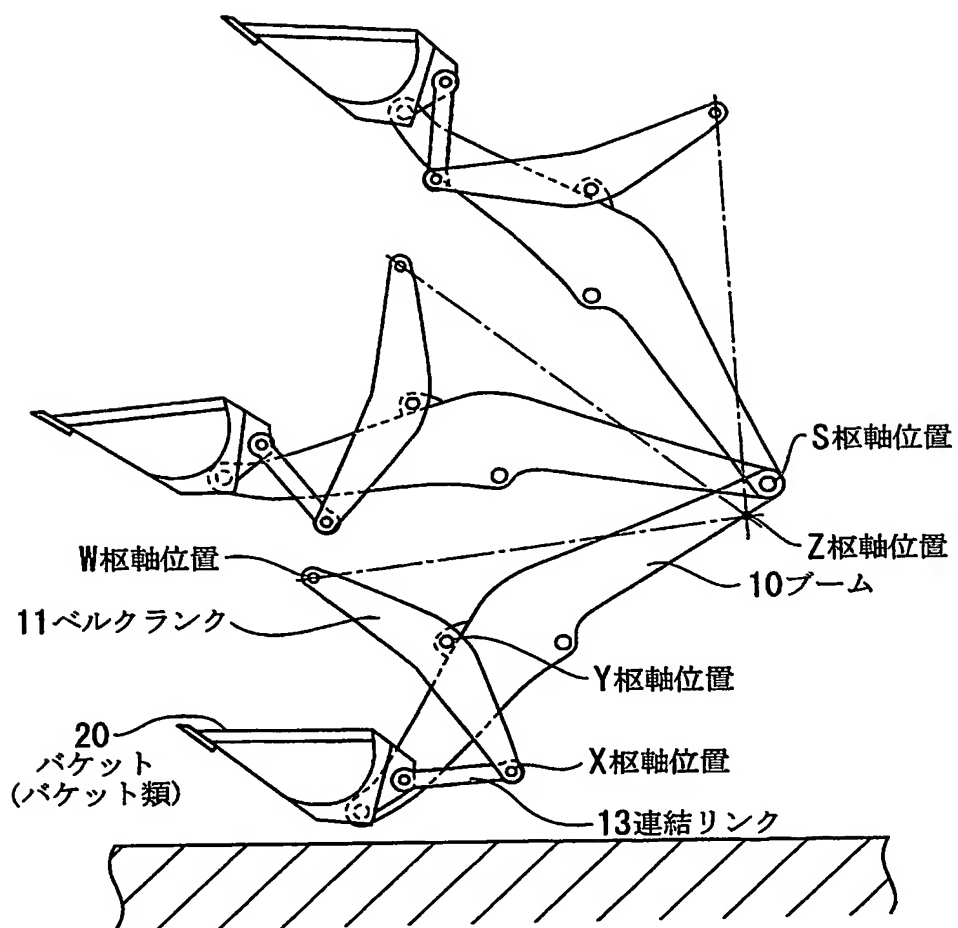
【図 2】

第1実施形態の動きを説明するための図



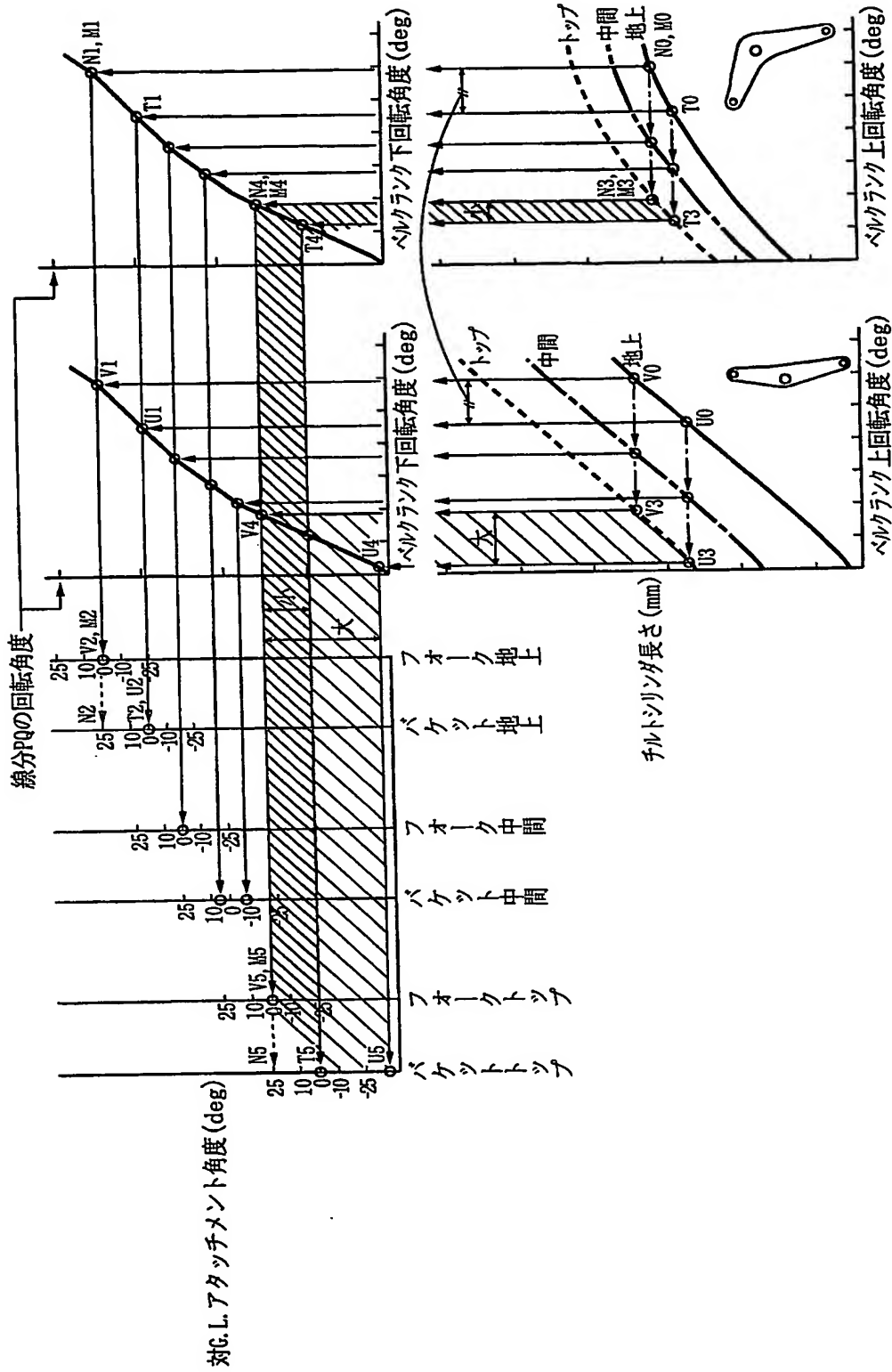
【図 3】

第1実施形態の動きを説明するための別の図



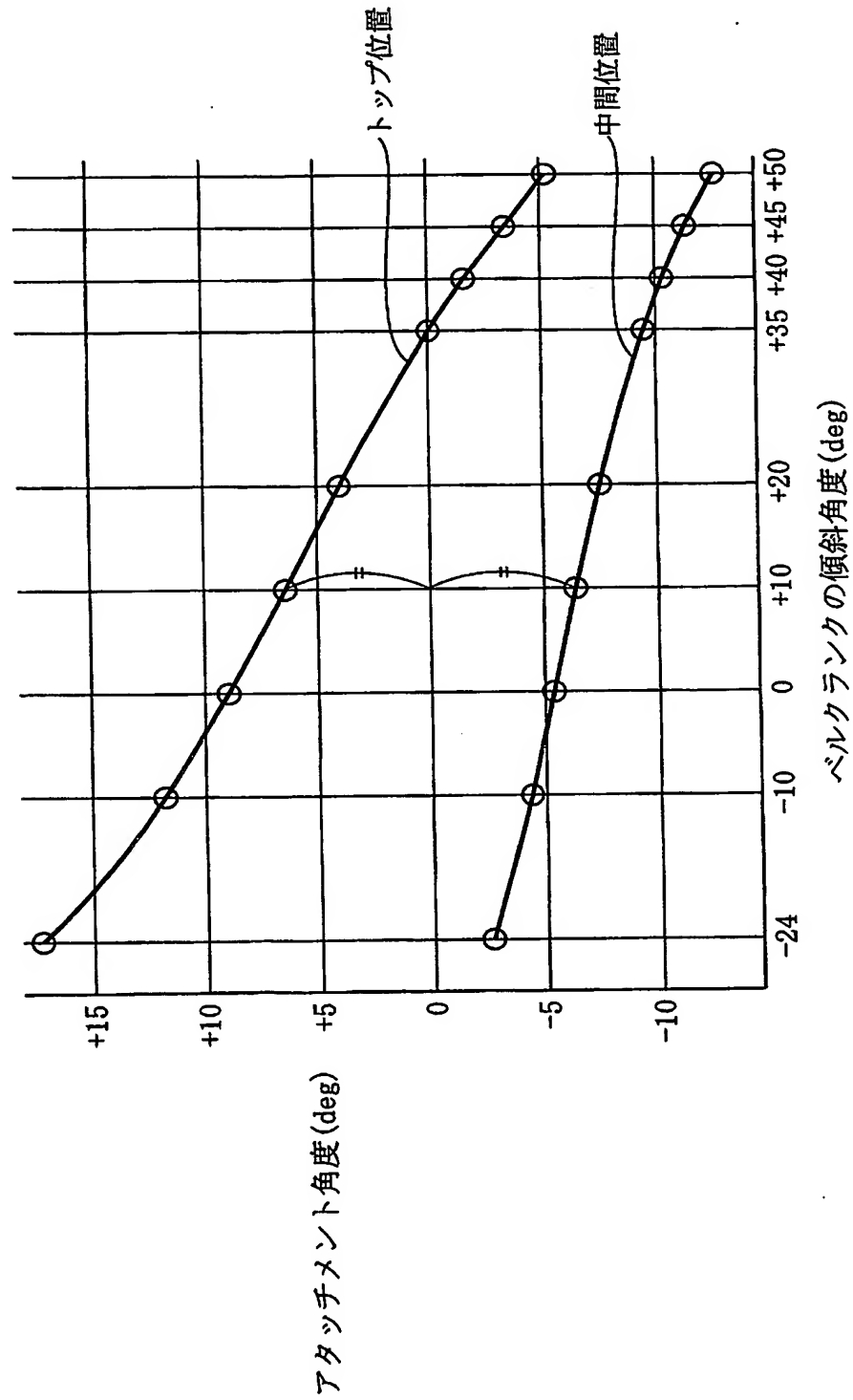
【図4】

従来の作業機械および本発明の作業機械の角度特性を示す図



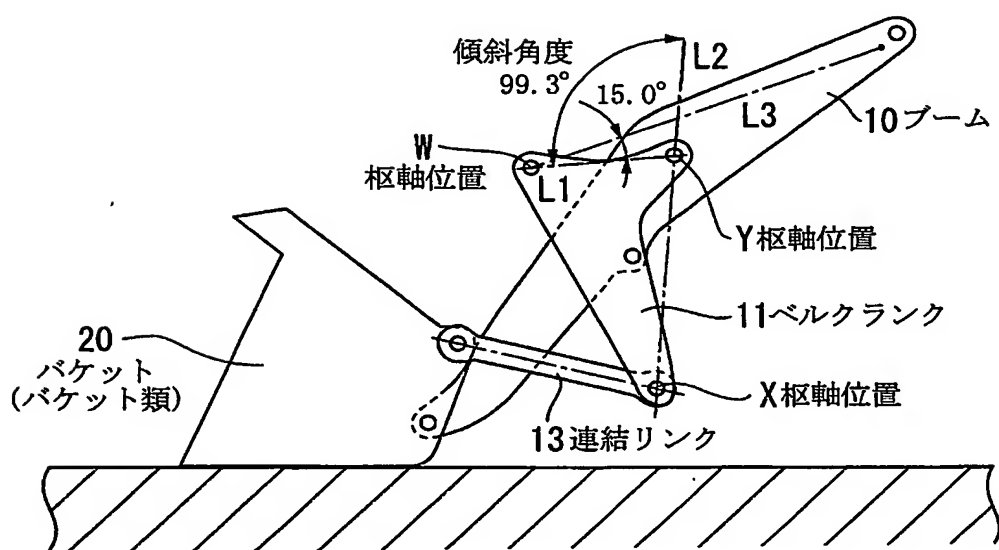
【図 5】

第 1 実施形態の別の作用を説明するための図



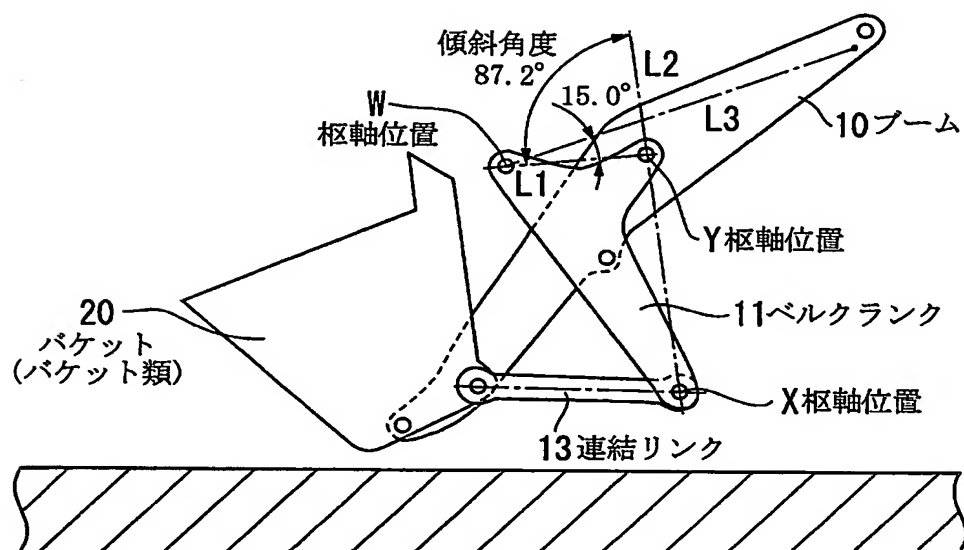
【図 6】

第 1 実施形態でのベルクランクの最大の傾斜角度を説明するための図



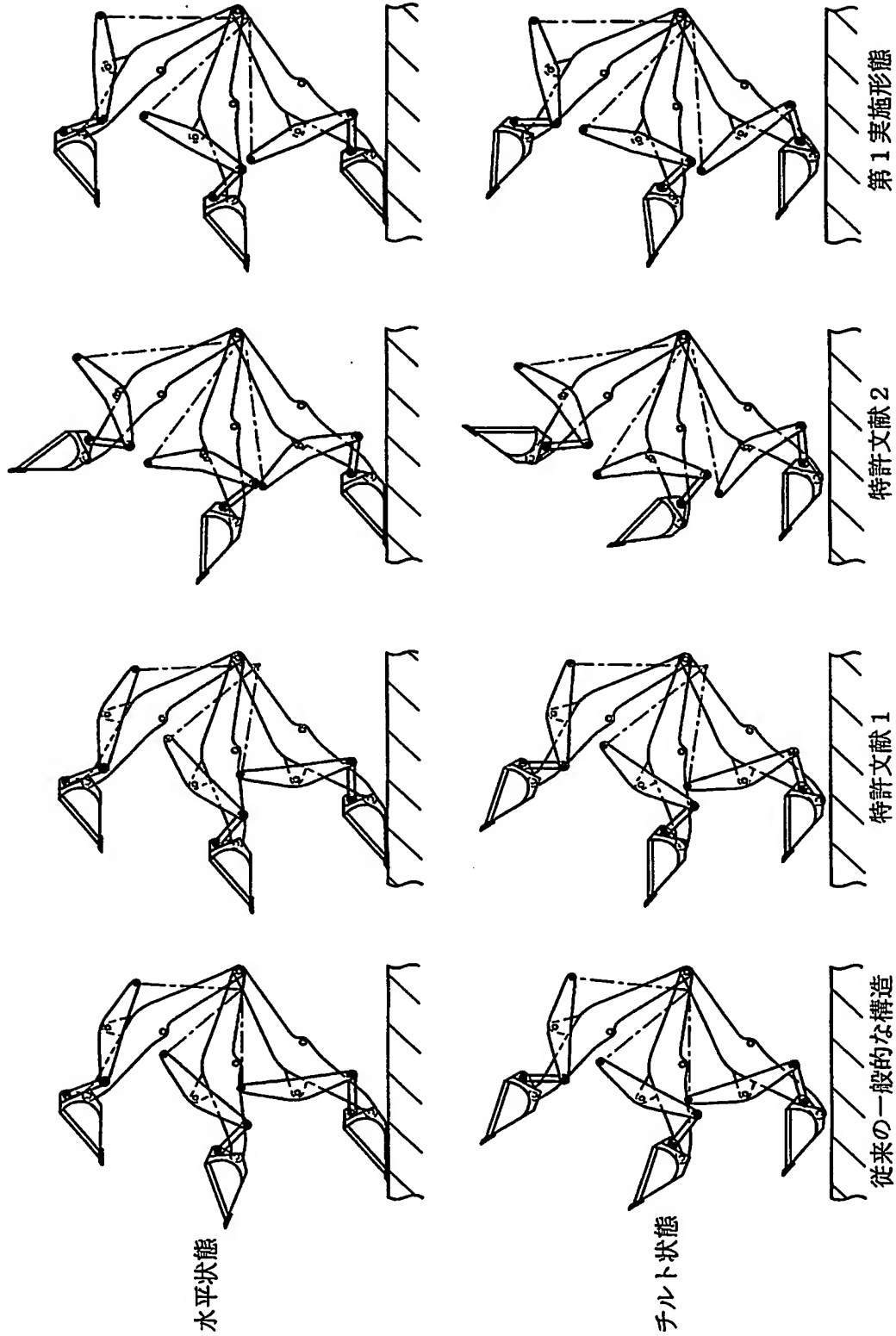
【図 7】

第 1 実施形態でのベルクランクの最大の傾斜角度を説明するための別の図



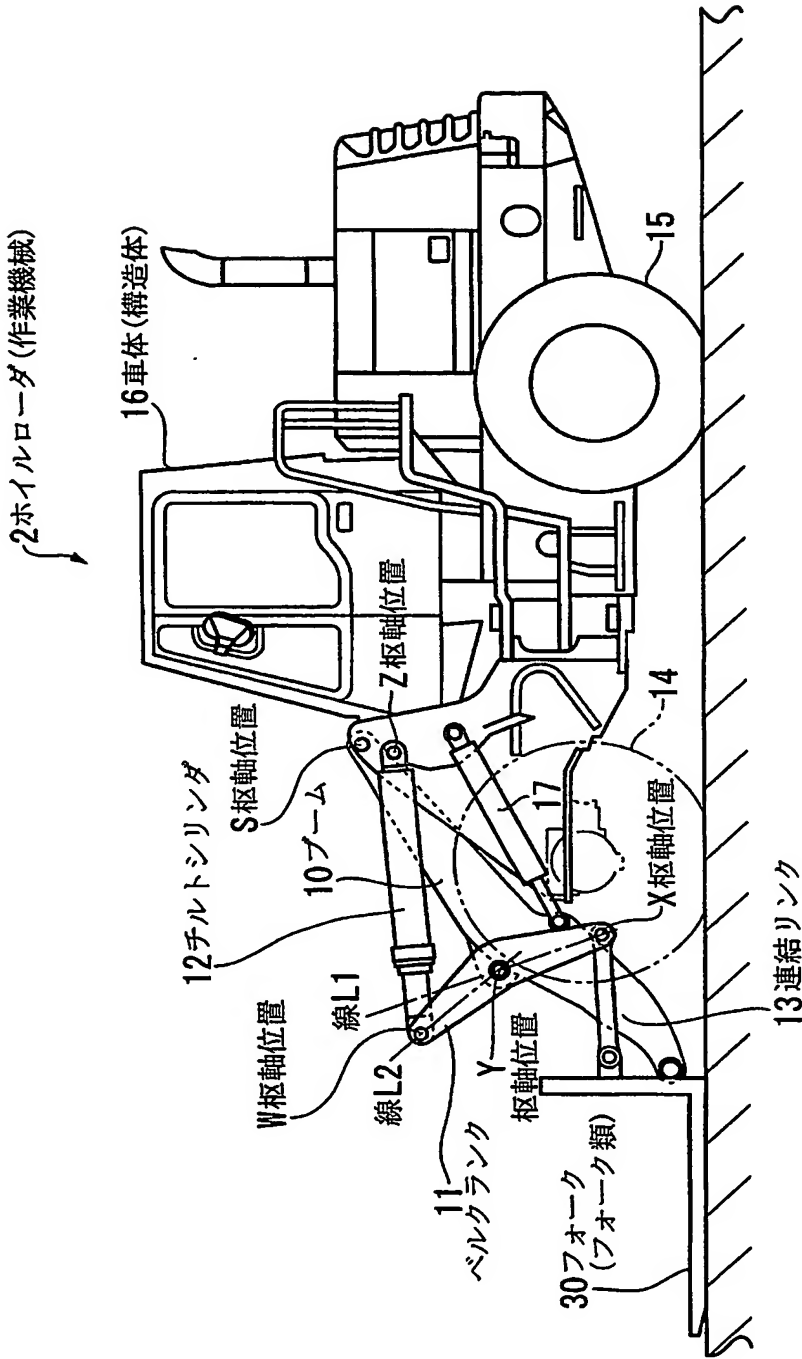
【図8】

第1実施形態の効果を説明するための図



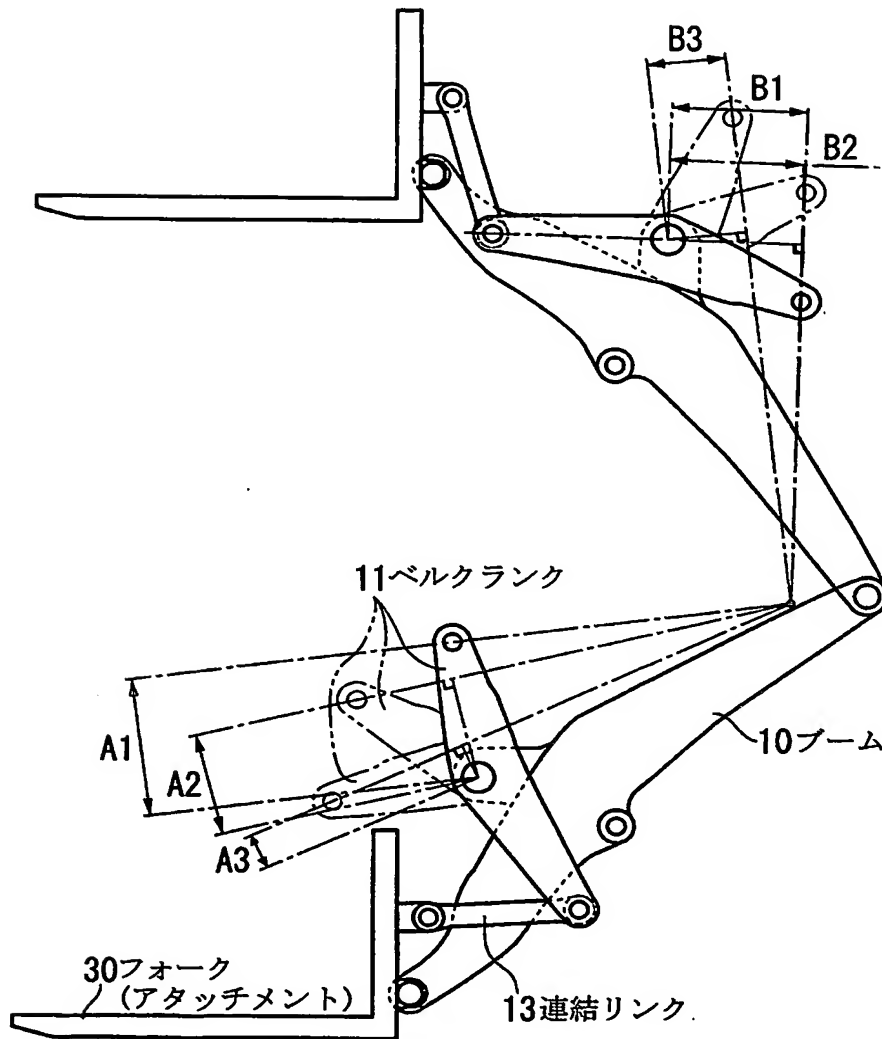
【図9】

本発明の第2実施形態に係る作業機械を示す側面図



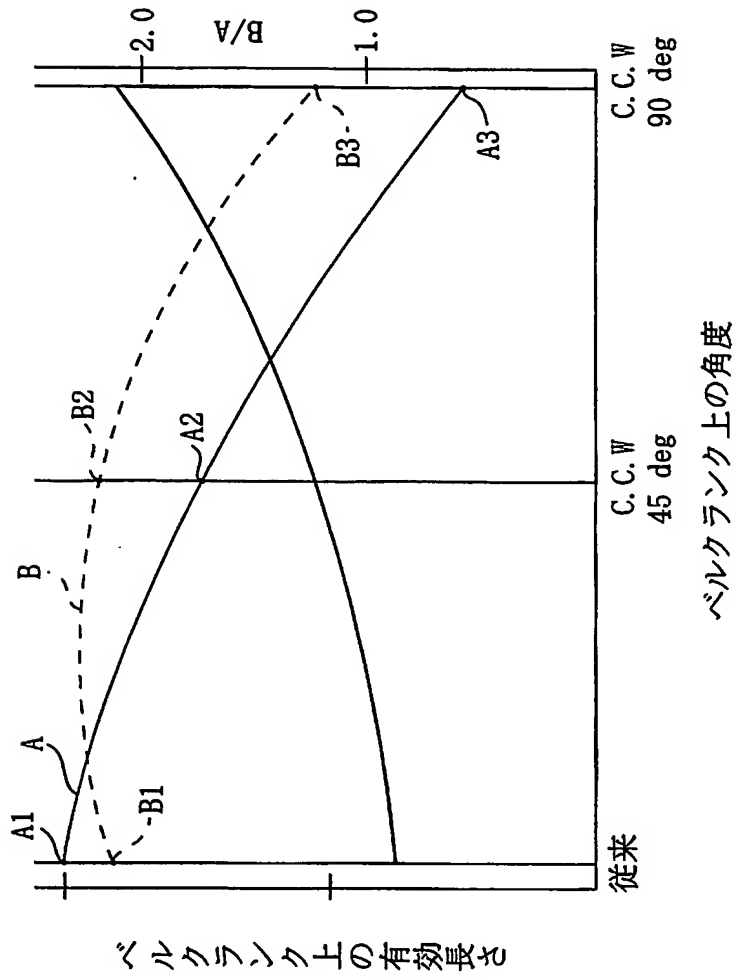
【図10】

第2実施形態の作用を説明するための図



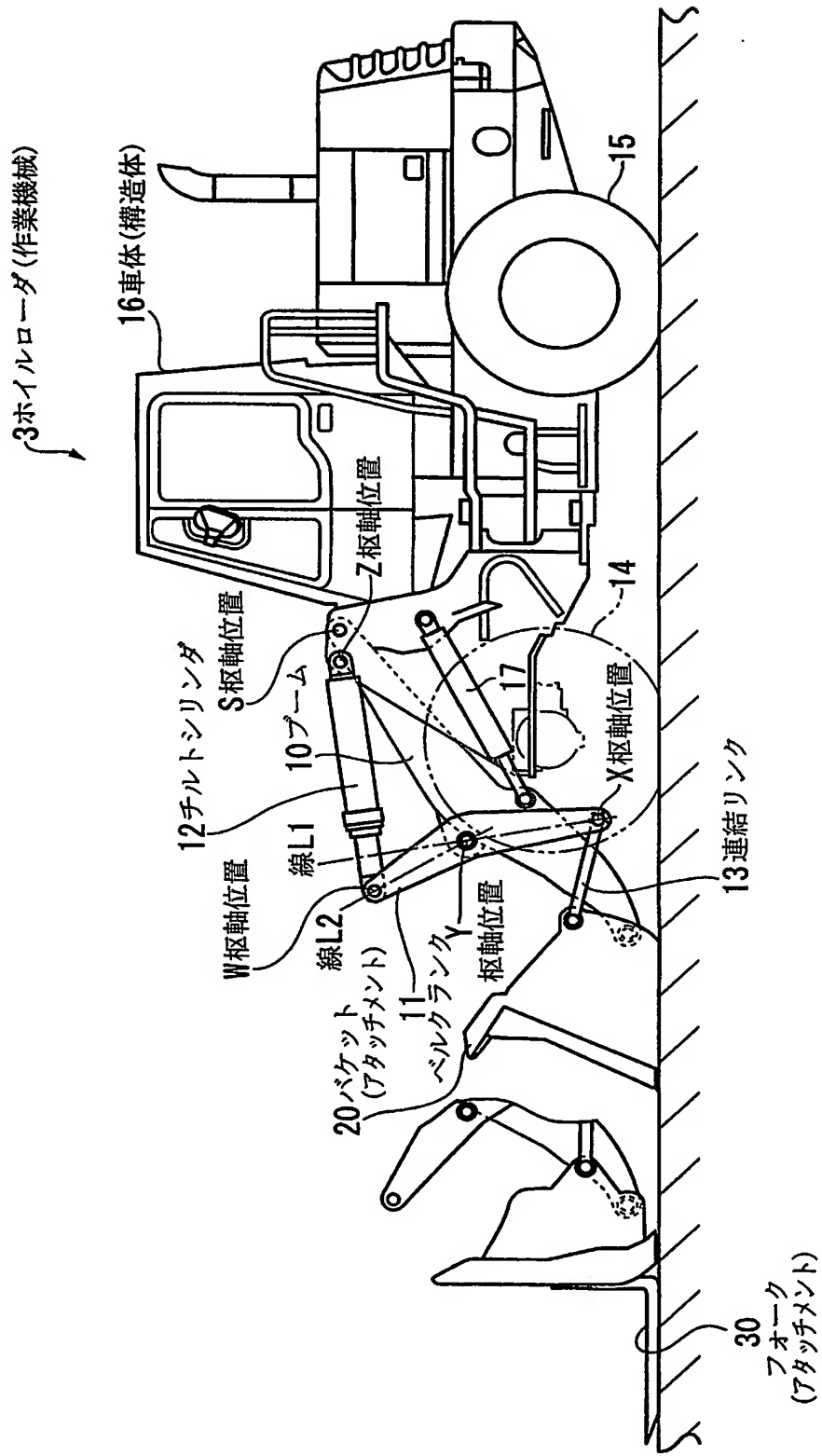
【図 11】

第2実施形態の作用を説明するための図



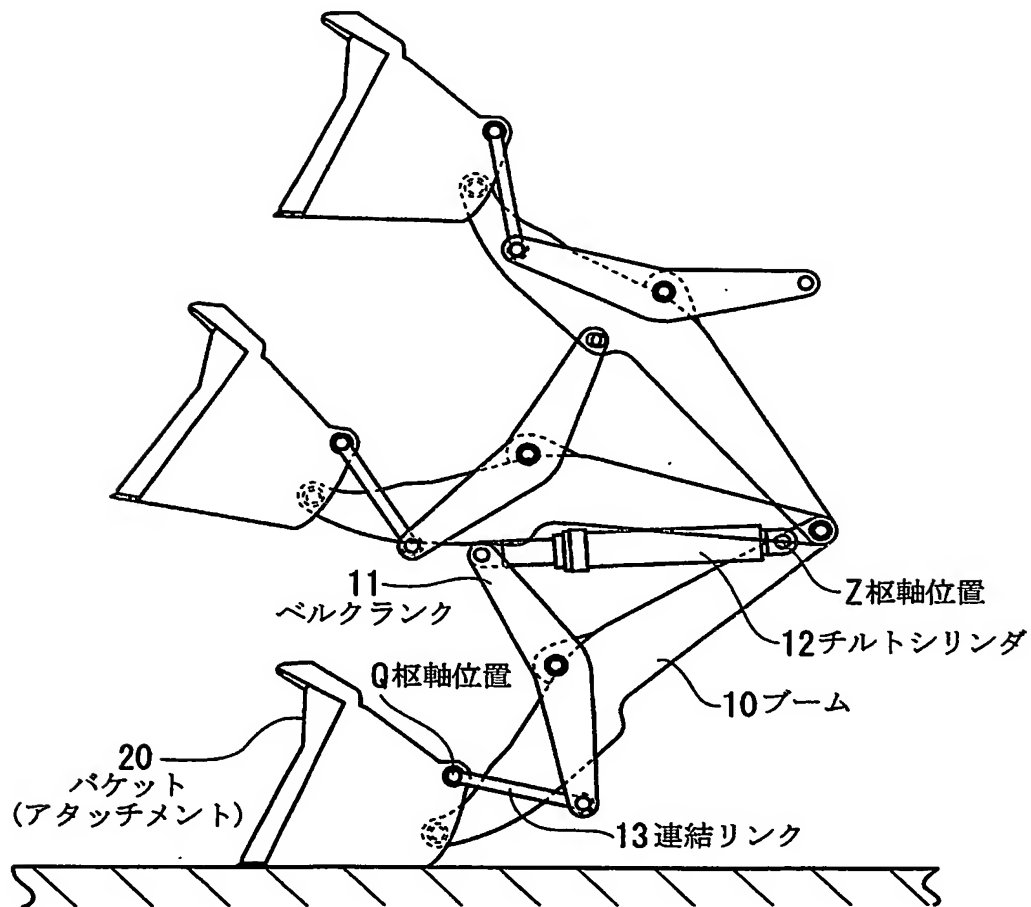
【図 12】

本発明の第 3 実施形態に係る作業機械を示す側面図



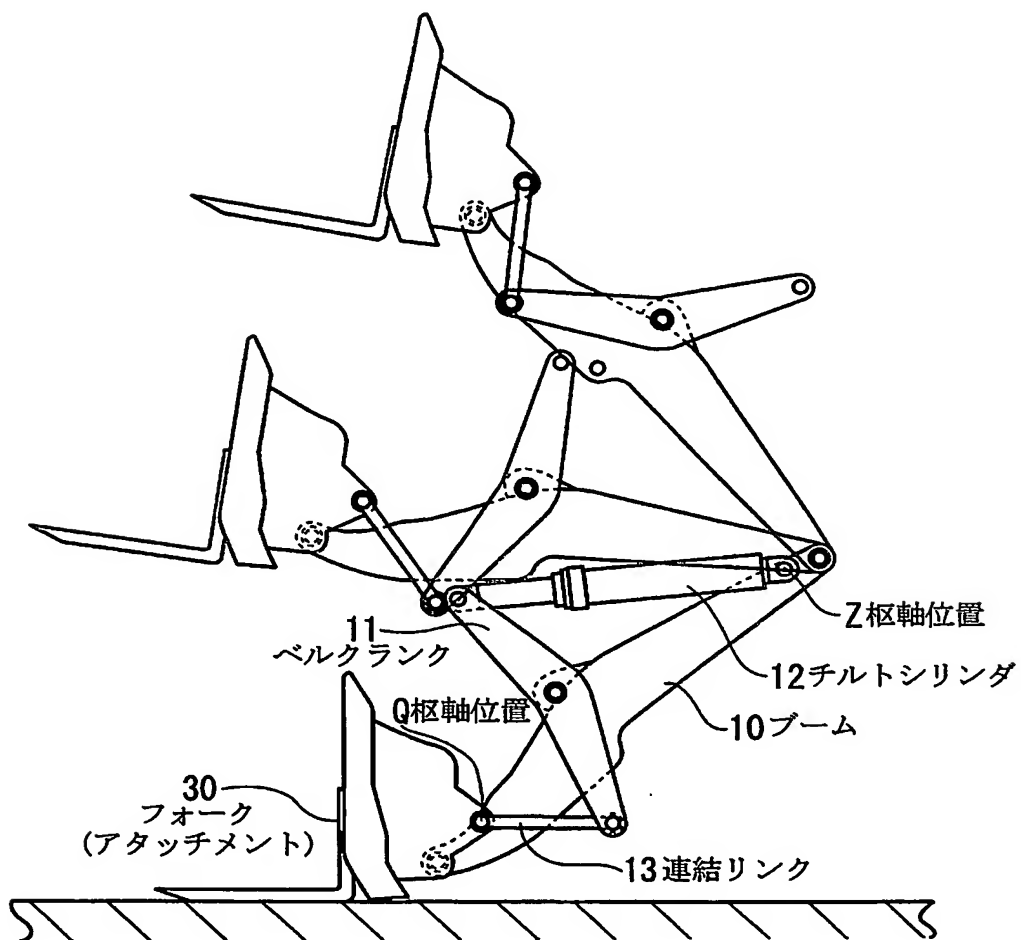
【図 13】

第3実施形態に係る作業機械の動きを説明するための図



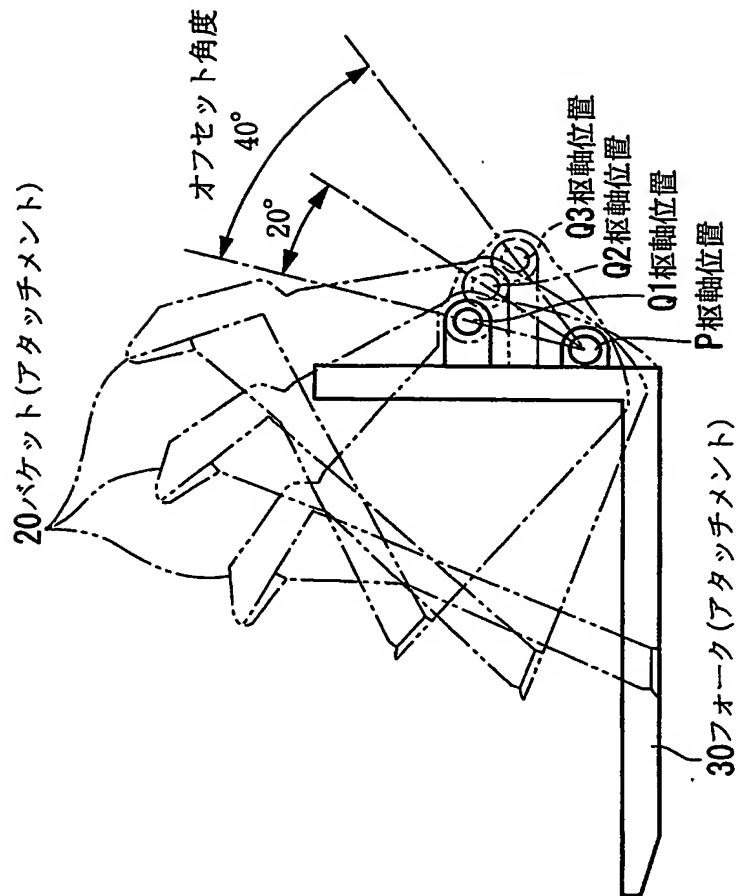
【図 14】

第3実施形態の動きを仕様を変えて説明するための図



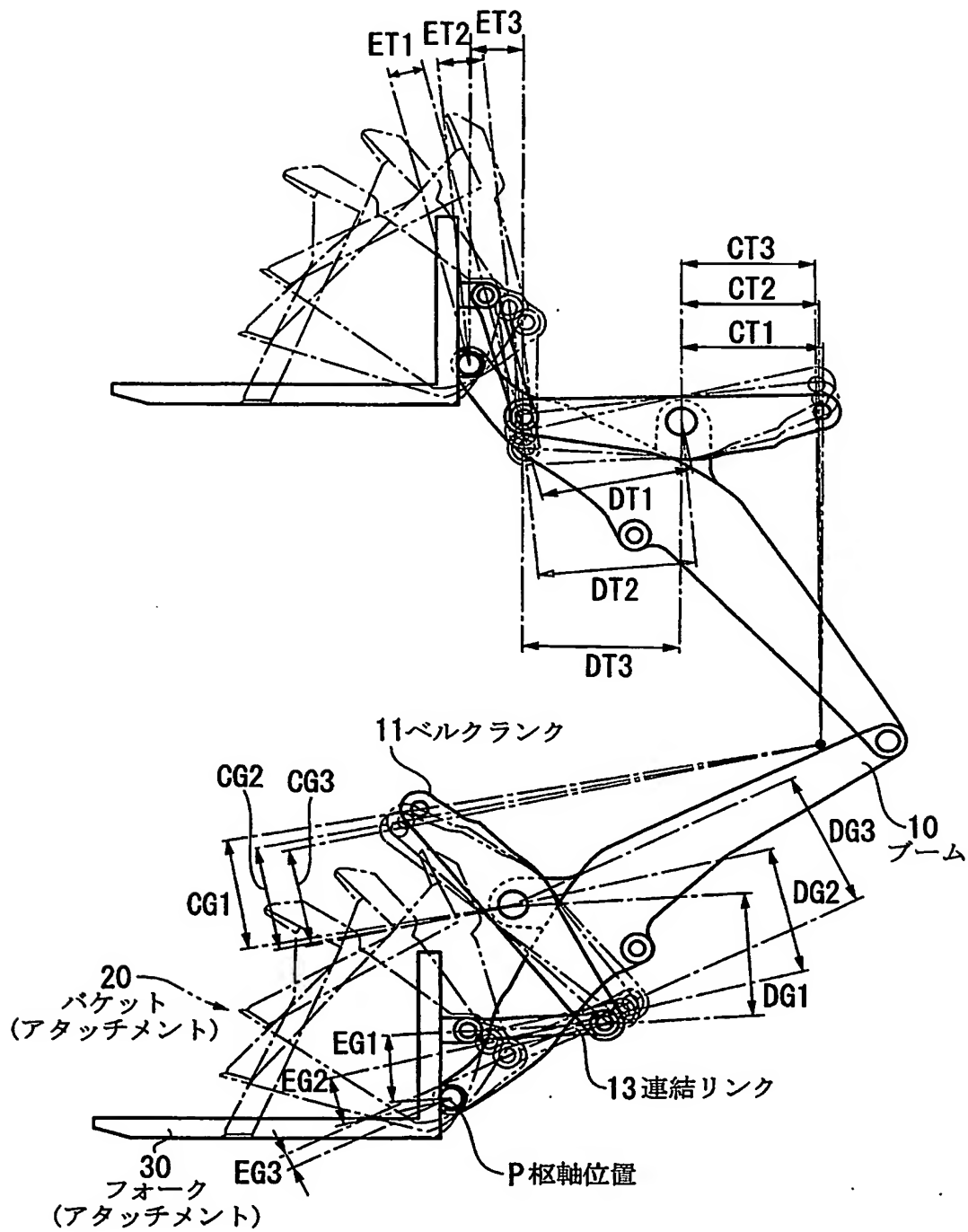
【図 15】

第3実施形態の要部を拡大して示す図



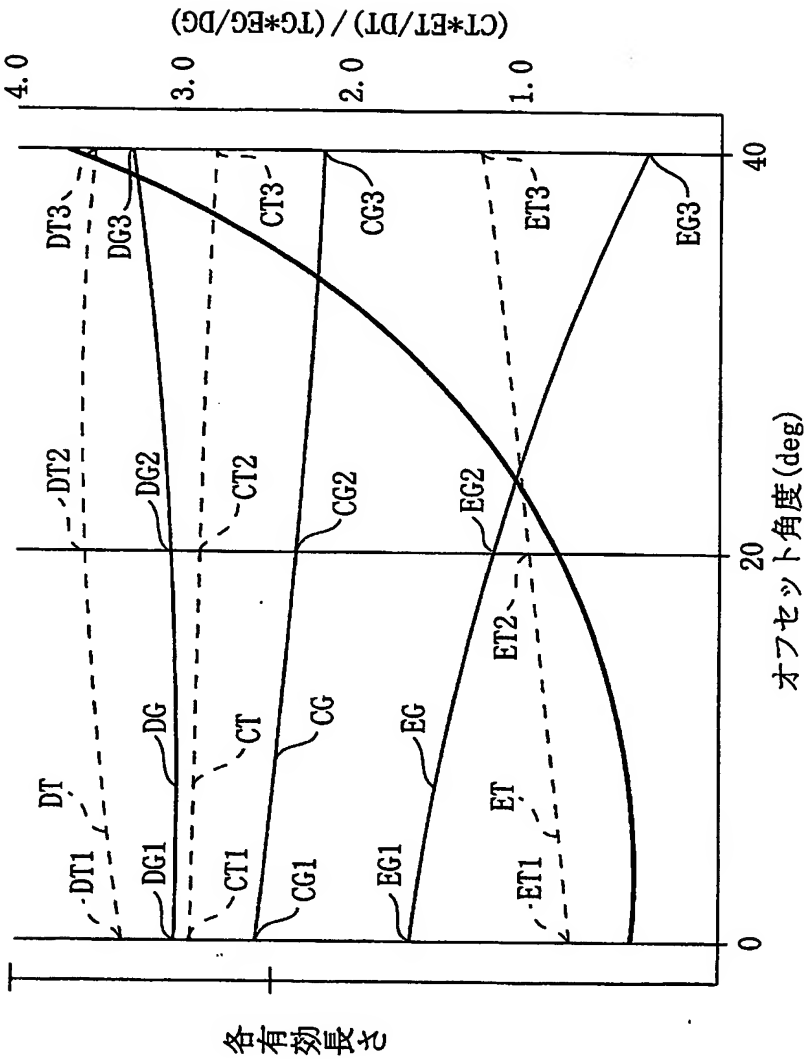
【図 16】

第 3 実施形態の作用を説明するための図



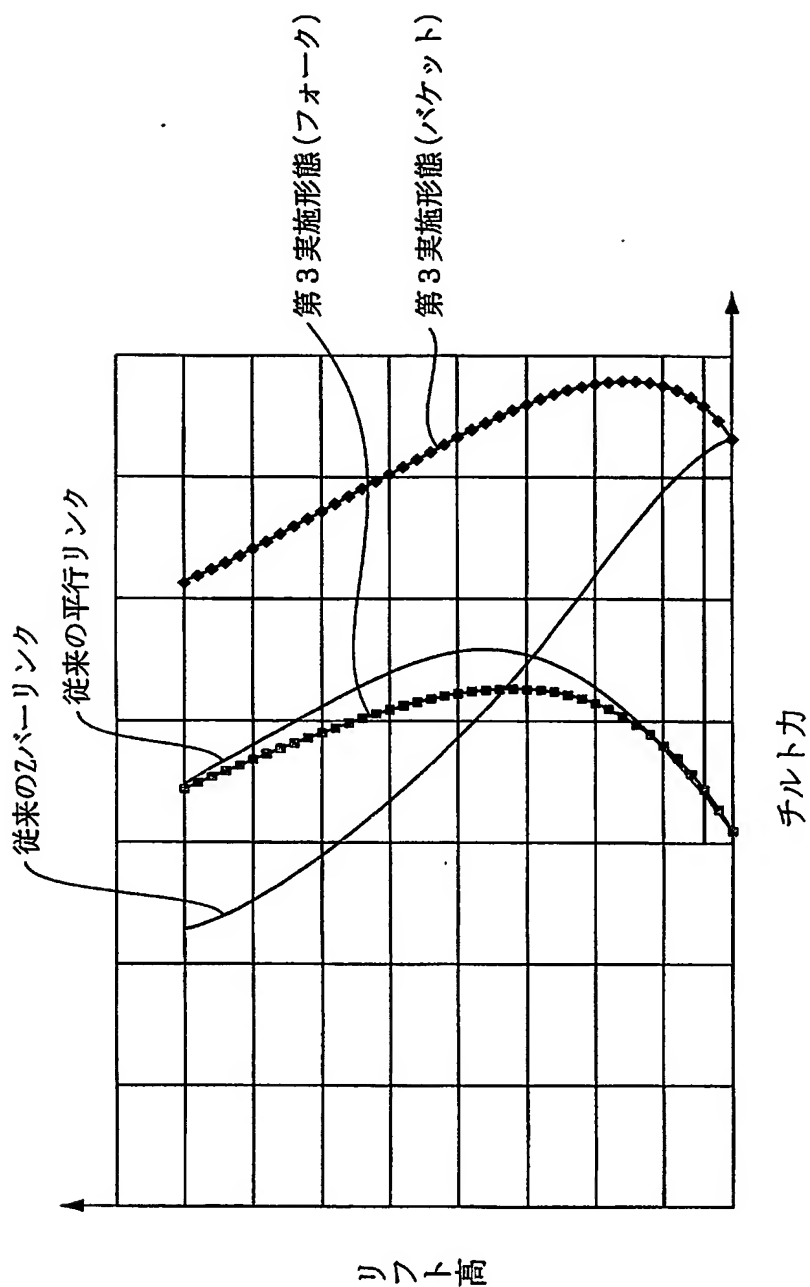
【図 17】

第3実施形態の作用を説明するための図

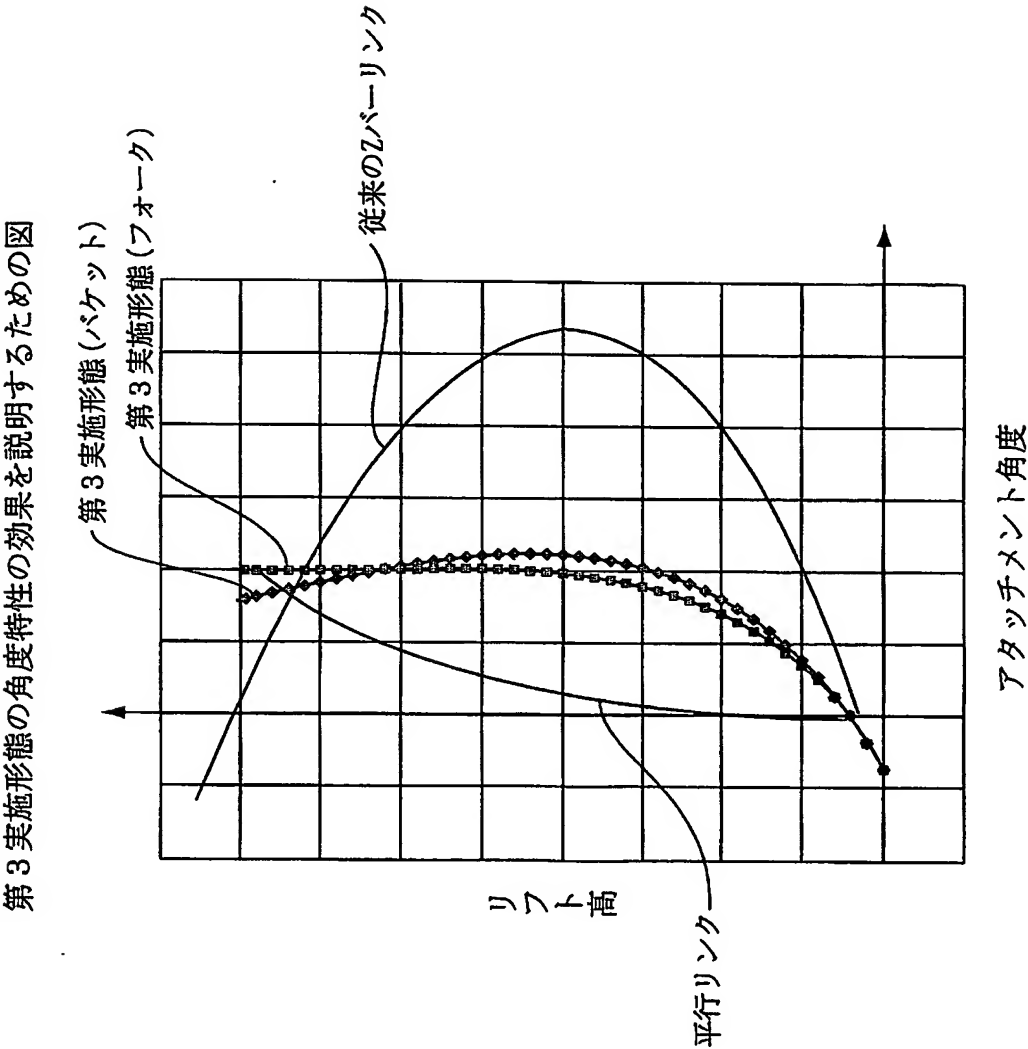


【図 18】

第3実施形態のチルト力特性の効果を説明するための図

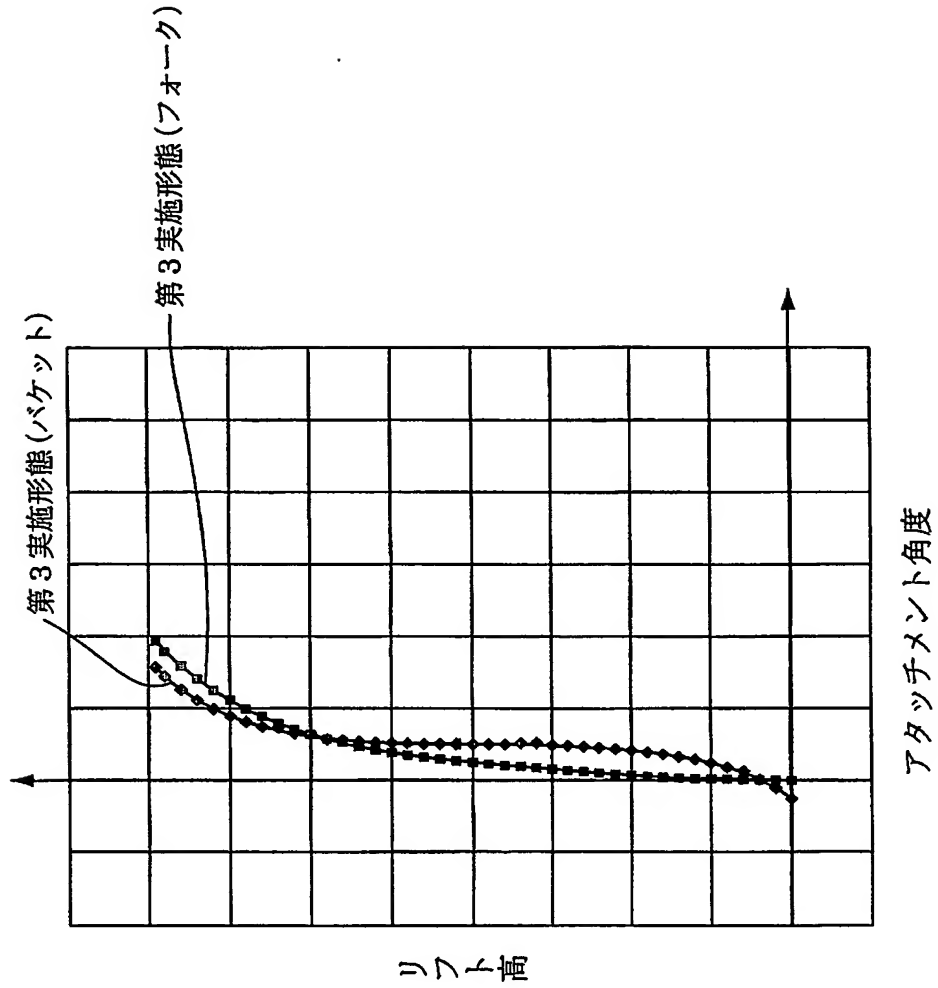


【図 19】



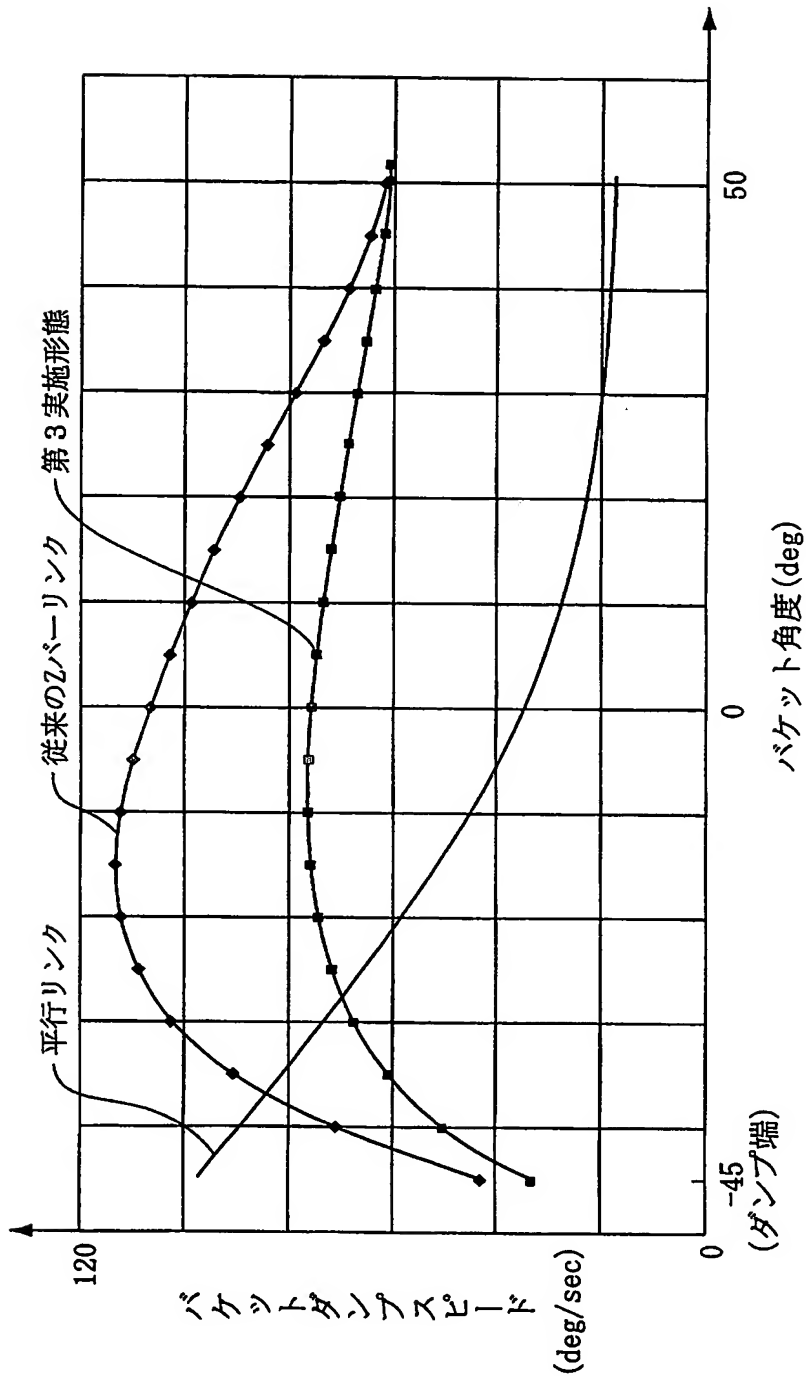
【図 20】

第3実施形態の角度特性の効果を説明するための別の図



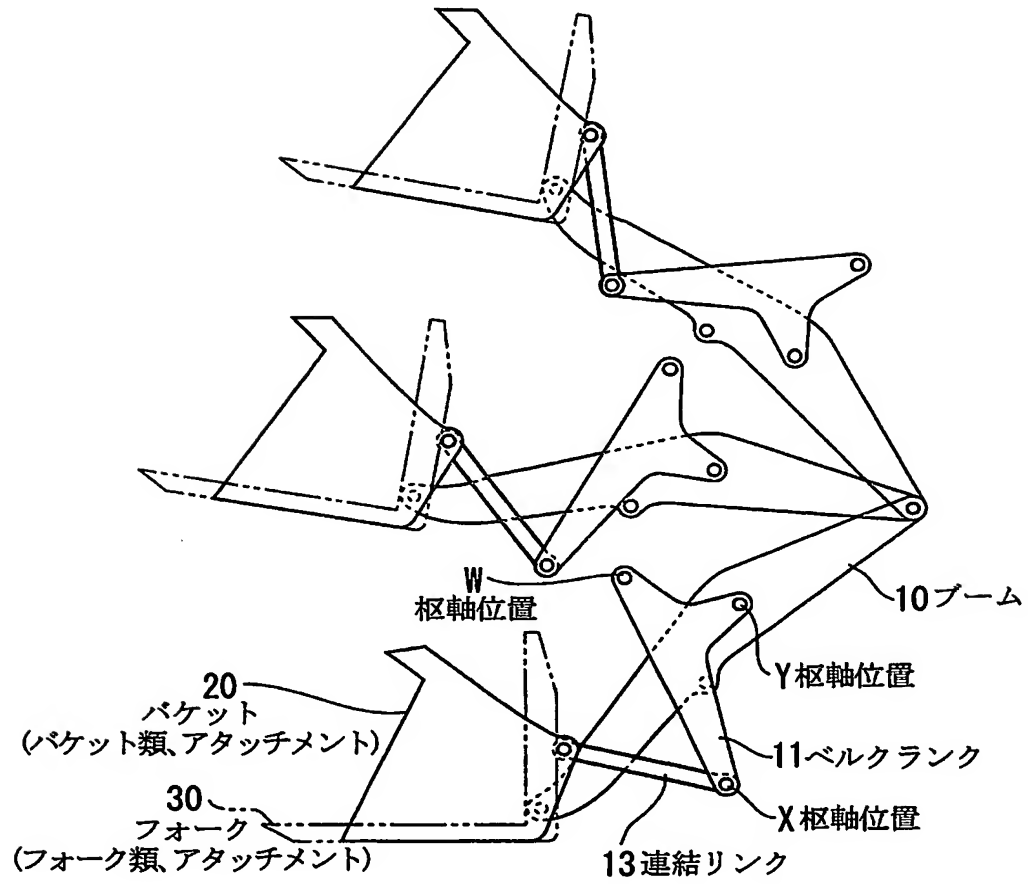
【図 21】

第3実施形態のダンブスピードの効果を説明するための図



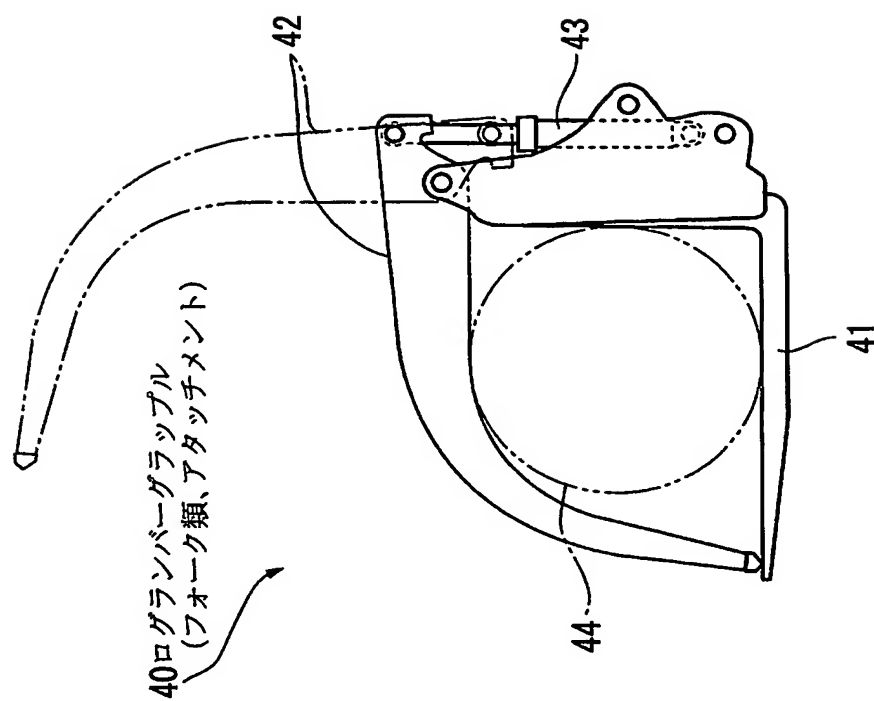
【図 22】

本発明の第 1 変形例を示す図



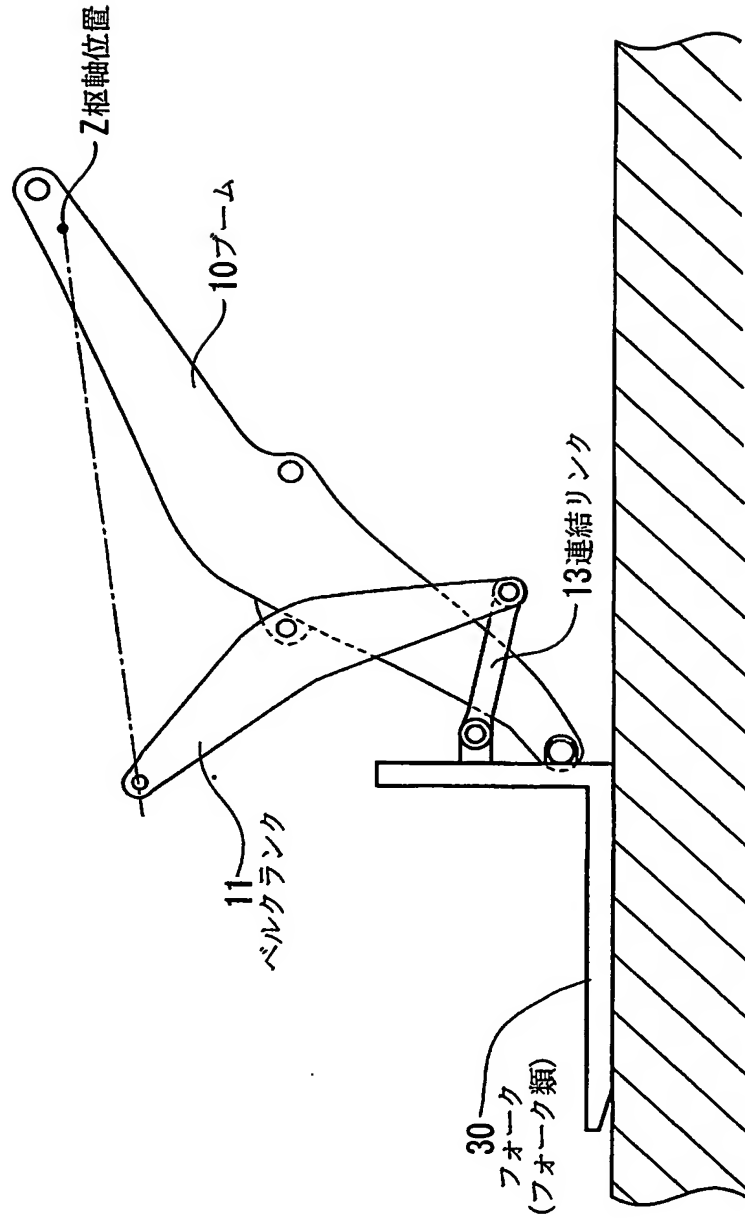
【図 23】

本発明の第2変形例を示す図



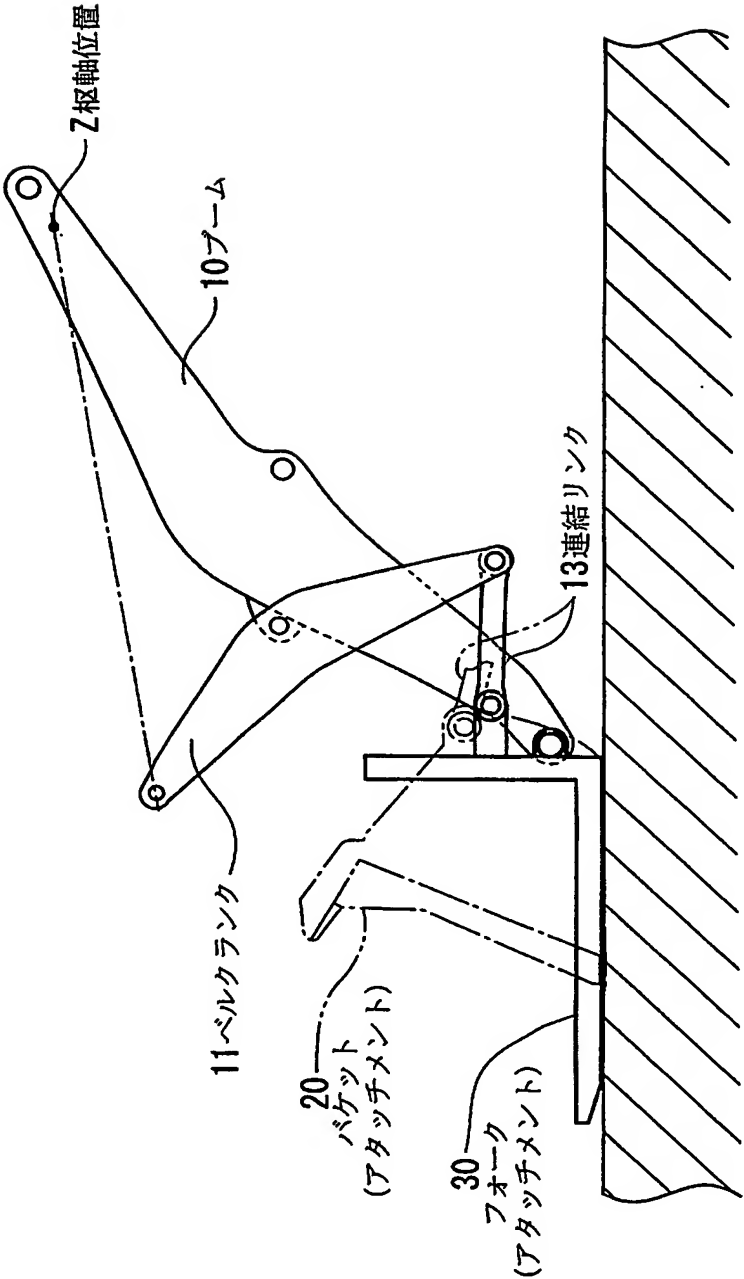
【図 24】

本発明の第3変形例を示す図



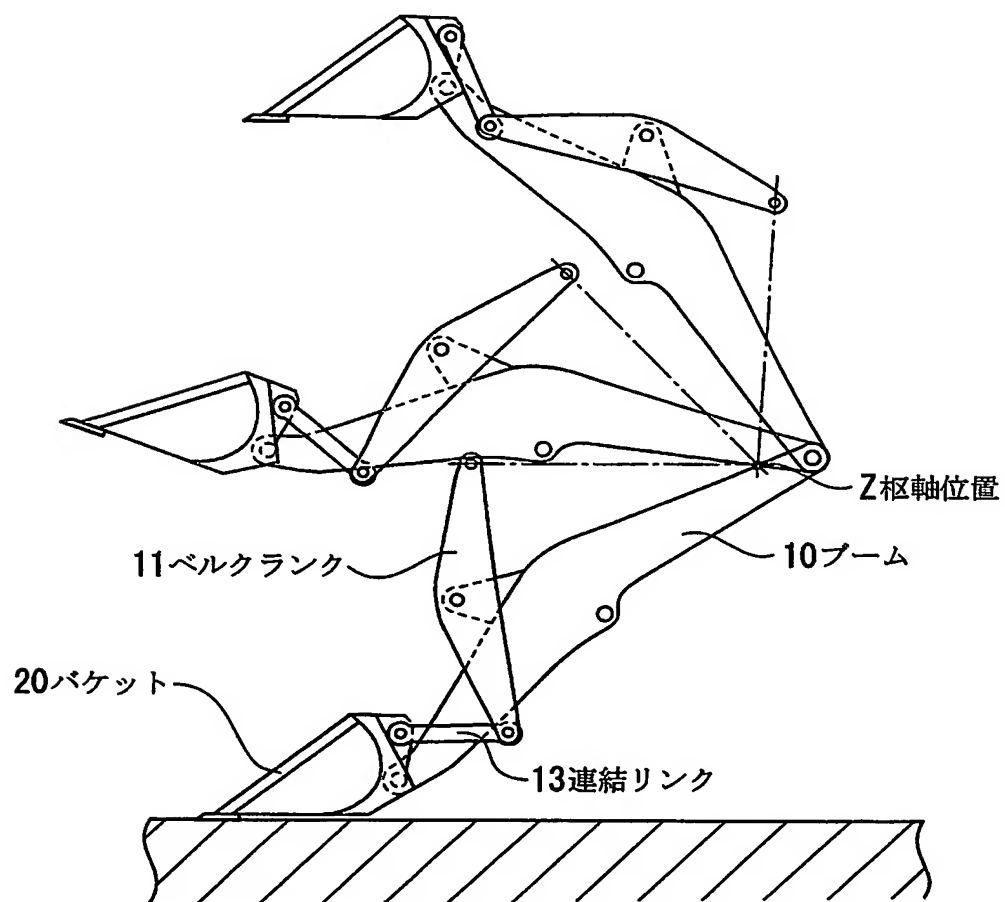
【図25】

本発明の第4変形例を示す図



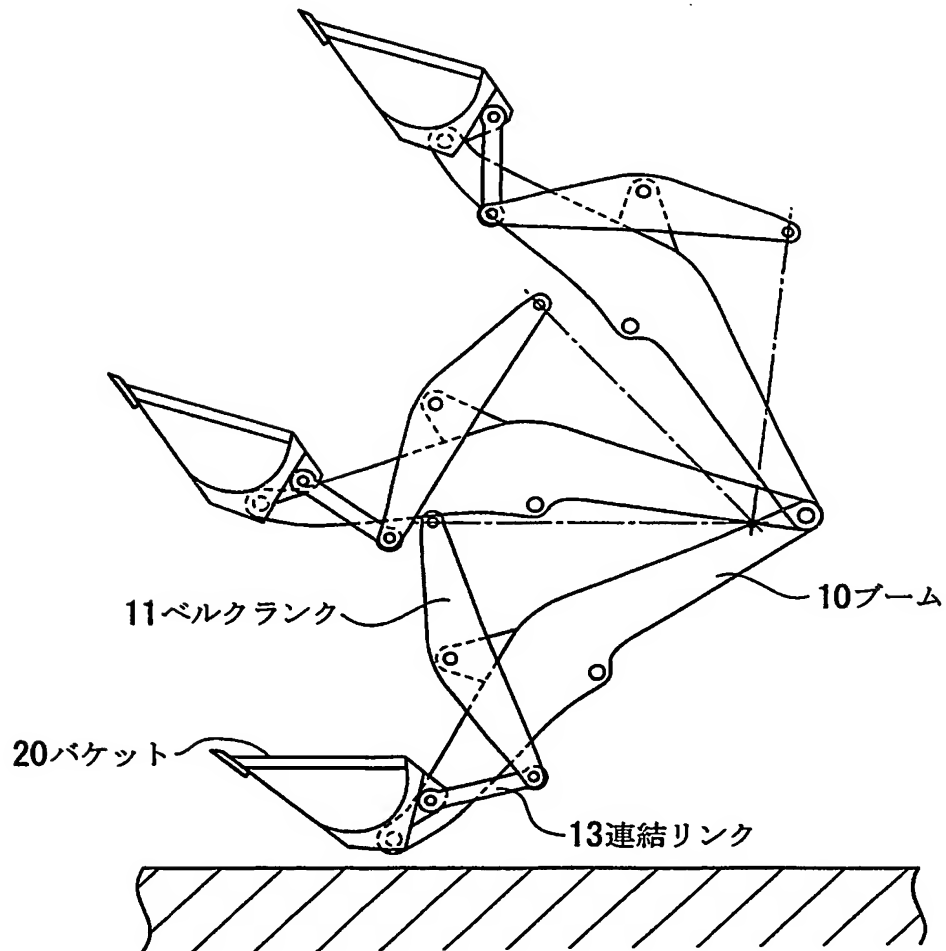
【図 26】

従来一般的な Z バーリンクの動きを説明するための図



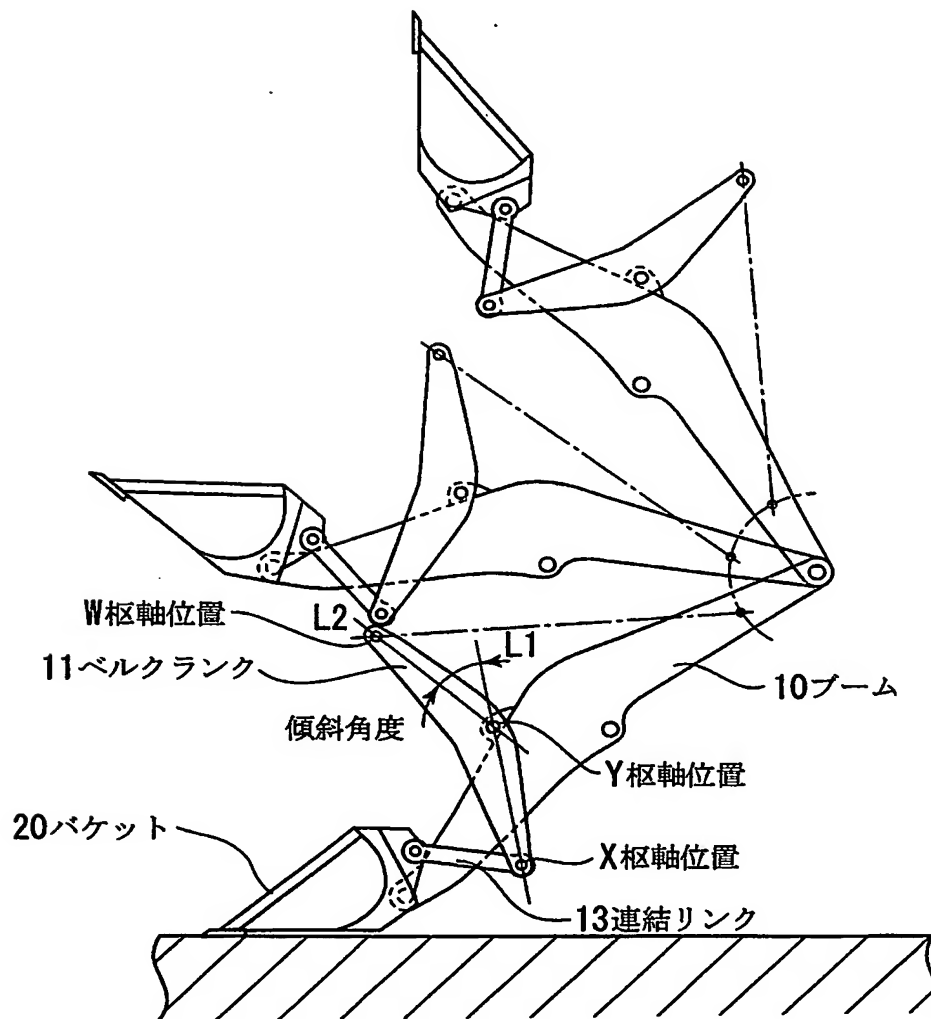
【図 27】

従来一般的な Z バーリンクの動きを説明するための別の図



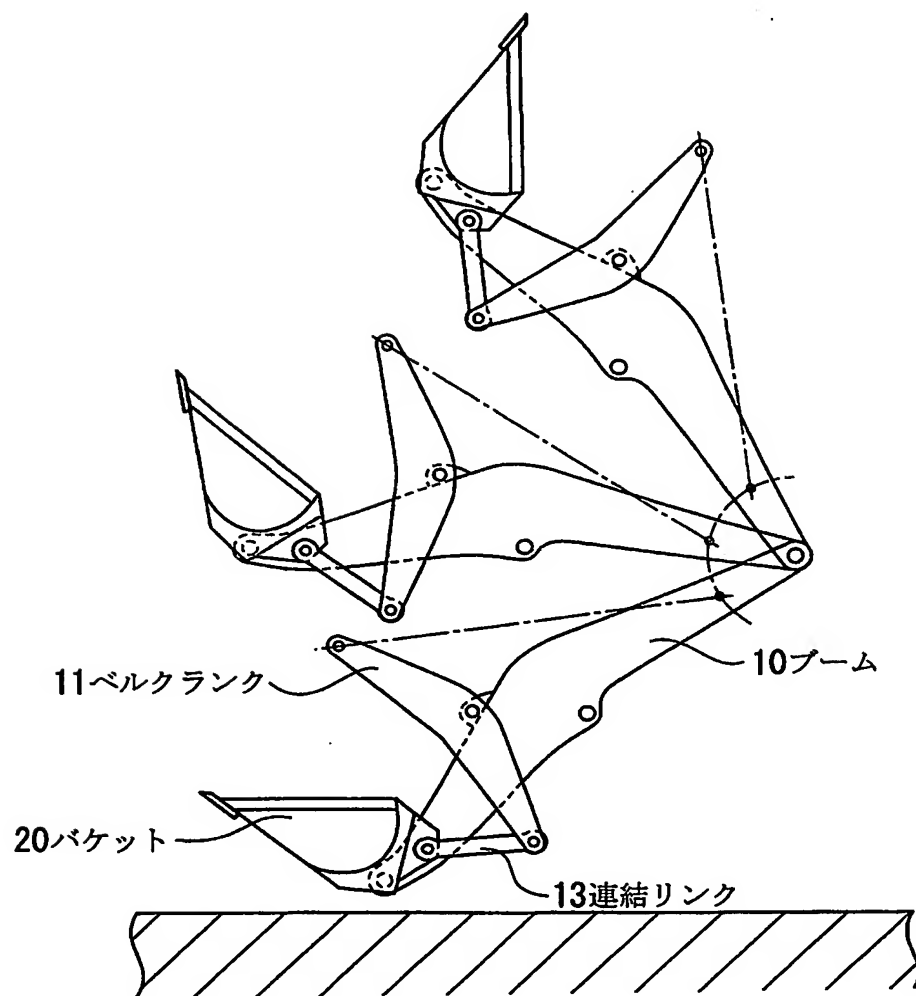
【図 28】

従来の他の作業機械の動きを説明するための図



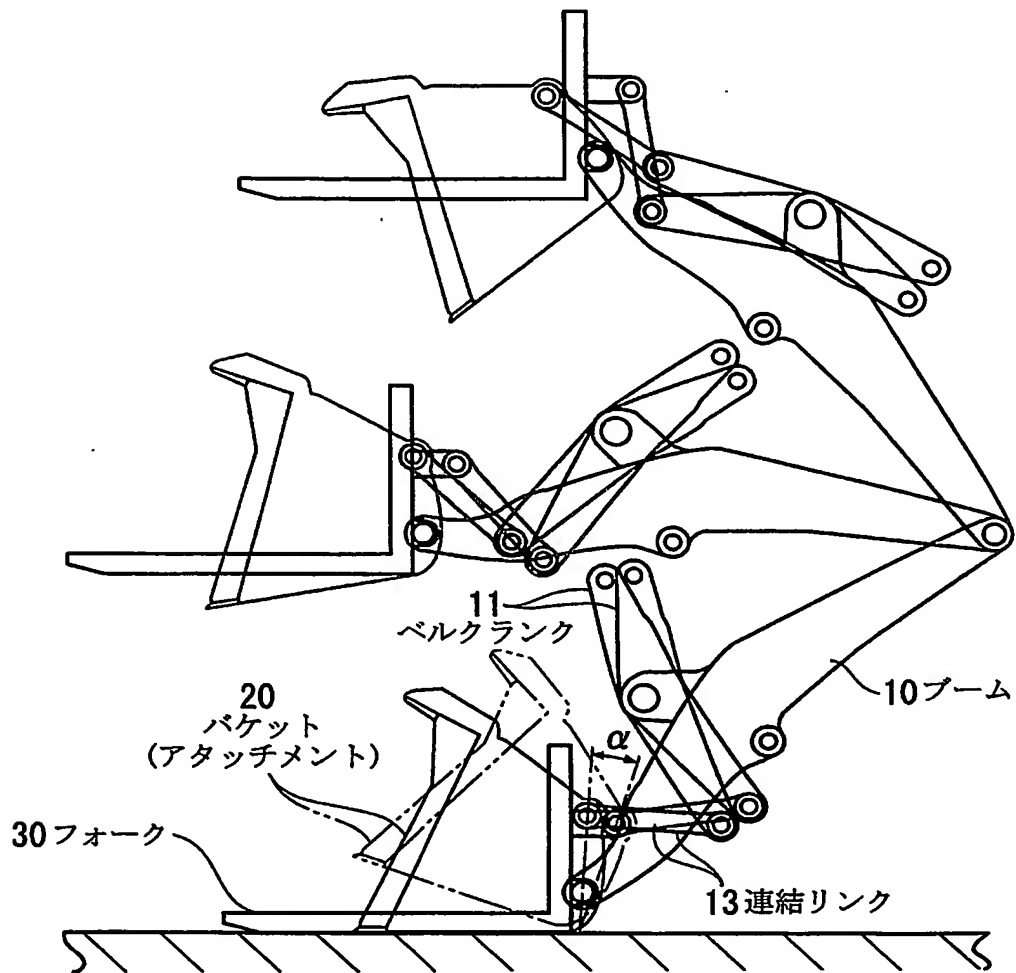
【図 29】

他の作業機械の動きを説明するための別の図



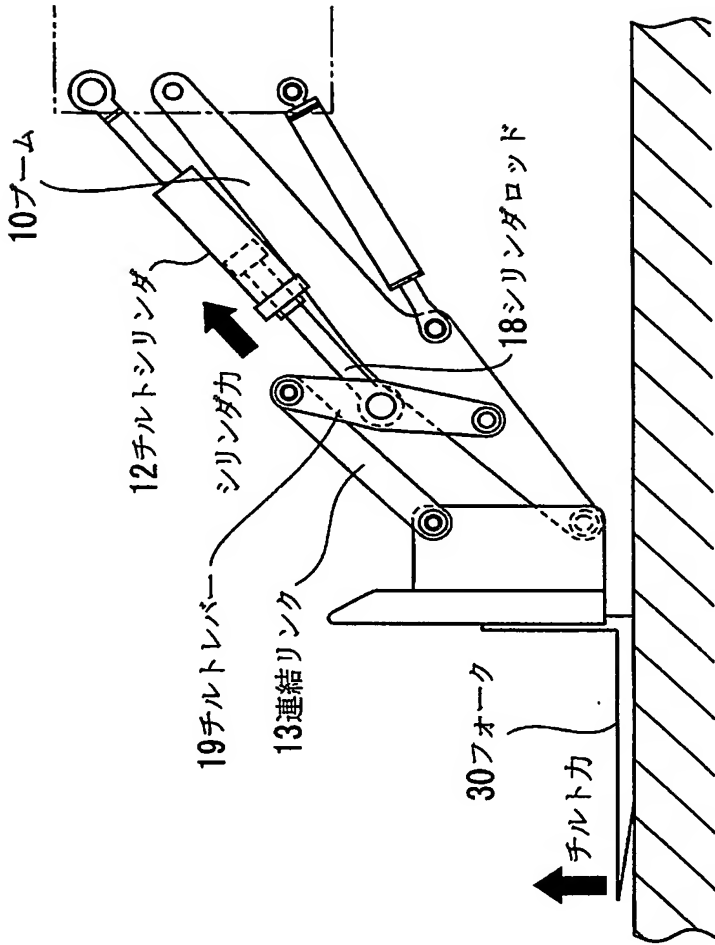
【図 30】

従来の別の作業機械の動きを説明するための図



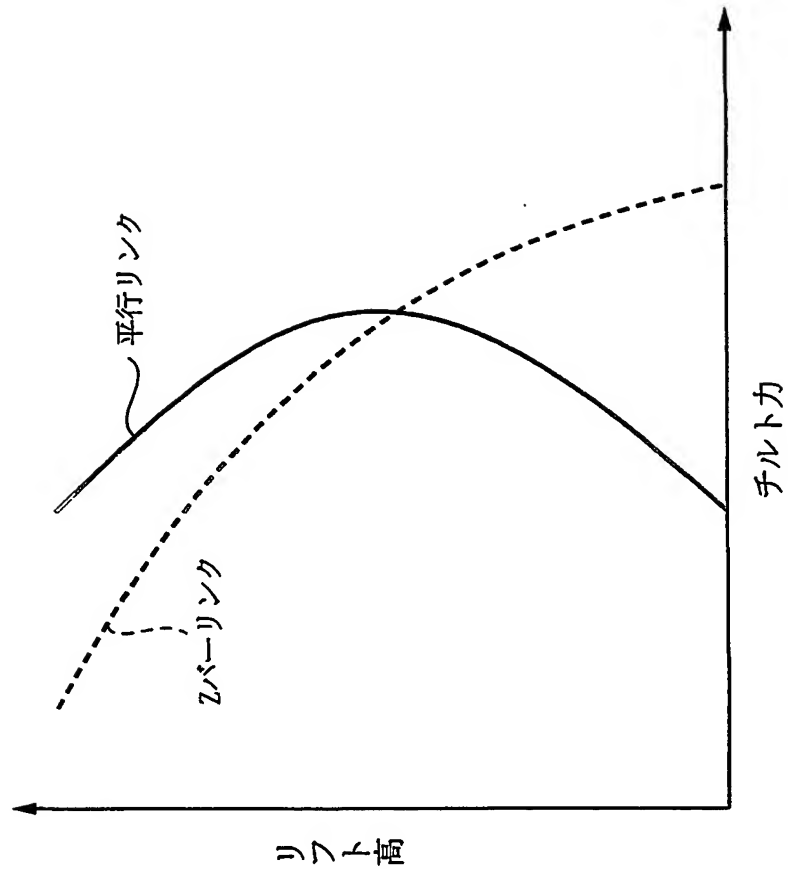
【図 31】

従来の一般的な平行リンクの動きを説明するための図

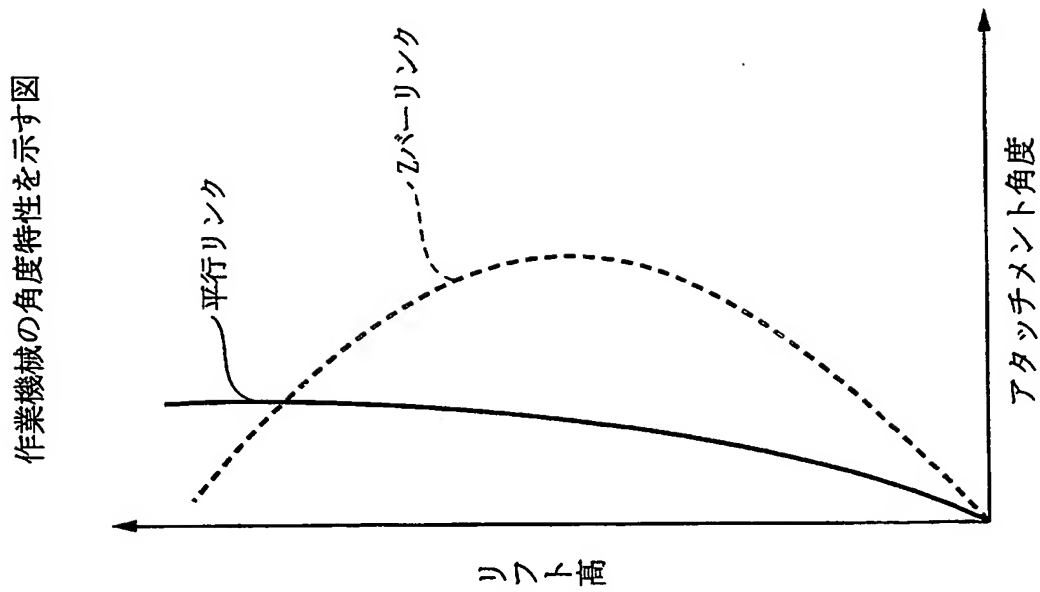


【図 32】

作業機械のチルト力特性を示す図



【図 33】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 一つのリンク機構で Z バーリンクおよび平行リンクの優れた特性を実現でき、これにより必要に応じてバケット類やフォーク類などのようにアタッチメントを選択して利用できる作業機械を提供することにある。

【解決手段】 ホイルローダ 3 において、ベルクランク 1 1 をバケット 2 0 側に傾斜させた形状にし、バケット 2 0 に代えてフォーク 3 0 を取り付ける場合は、Z バーリンクをチルト方向に移動させてオフセットし、この状態でフォーク 3 0 を取り付ける。こうすることで、フォーク 3 0 使用時のトップ位置でのチルト力を大きくでき、従来の平行リンクを備えたホイルローダと同様に、荷の上げ下ろし作業等を実施できる。また、バケット 2 0 を用いた場合には、ベルクランク 1 1 の特有の形状により、従来の一般的な Z バーリンクの場合と比較すると、角度特性を各段に向上させることができる。

【選択図】 図 1 2

特願 2 0 0 3 - 2 8 2 9 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 2 3 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号

氏 名 株式会社小松製作所